



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada



# Les innovateurs ENRACINÉS dans la SCIENCE

Histoire de la Direction générale de la recherche  
de 1986 à 2011

Éditeurs : Yvon Martel, Jean-Marc Deschênes et Nathalie Corbeil



Canada 

*Les innovateurs - enracinés dans la science, Histoire de la Direction générale de la recherche*

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire, (2013)

N° de catalogue A72-120/2013F-PDF

ISBN 978-0-660-21414-6

N° d'AAC 12151F

Issued also in English under the title

*The Innovators - Rooted in Science, The History of Research Branch from 1986 to 2011*

Pour de plus amples renseignements,

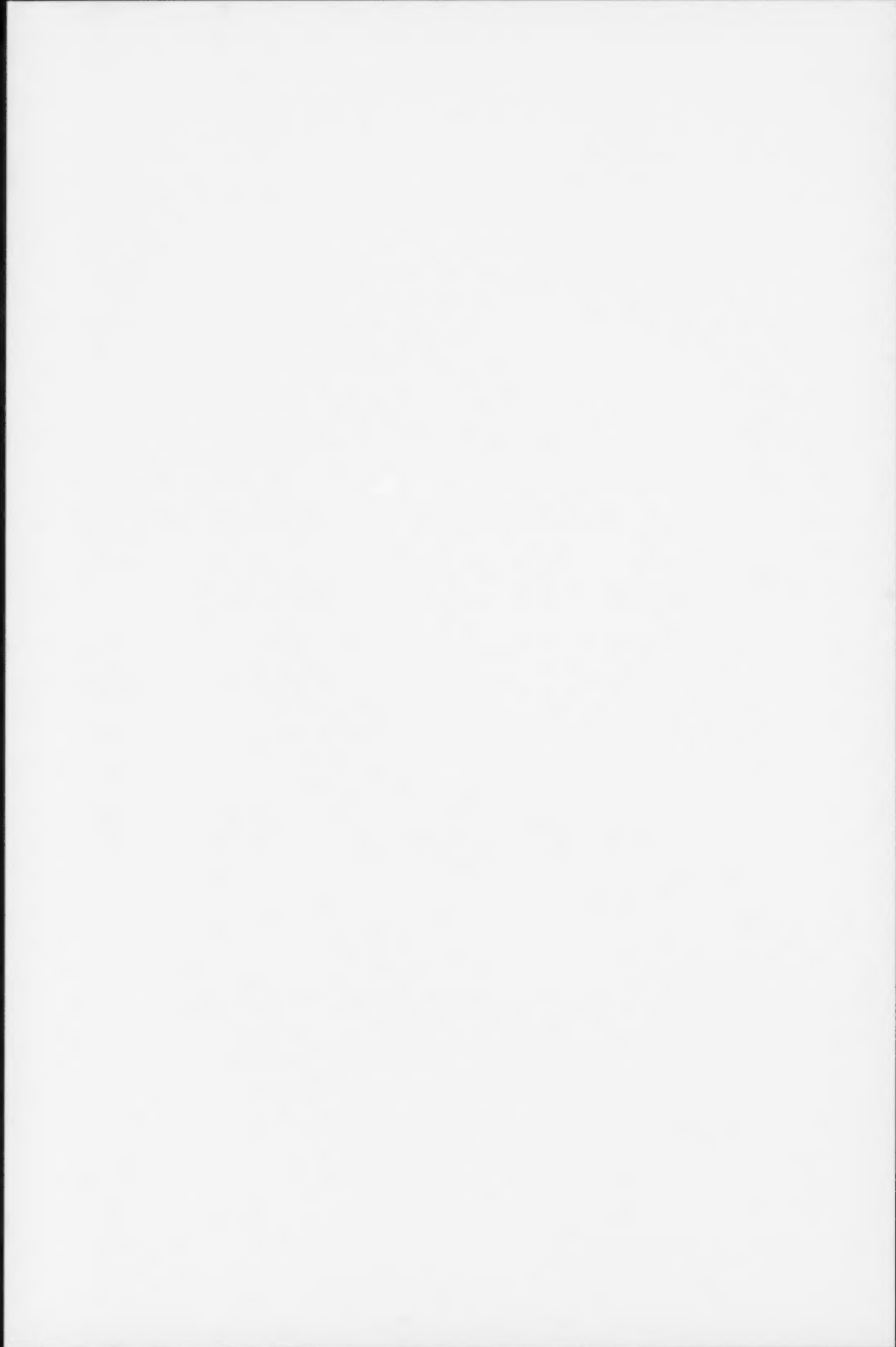
rendez-vous au [www.agr.gc.ca](http://www.agr.gc.ca) ou composez sans frais le 1-855-773-0241.



# **Les innovateurs ENRACINÉS dans la SCIENCE**

Histoire de la Direction générale de la recherche  
de 1986 à 2011

Éditeurs : Yvon Martel, Jean-Marc Deschênes et Nathalie Corbeil



## Hommage aux Sous-Ministres Adjoints à la Recherche

---

<i>Edward LeRoux</i> .....	1978–1986
<i>Arthur Olson</i> .....	1987–1991
<i>Brian Morrissey</i> .....	1992–2000
<i>Bruce Archibald</i> .....	2003–2004
<i>Marc Fortin</i> .....	2006–2011

Et pour servir à titre intérimaire :

<i>Ian de la Roche</i> .....	1986
<i>Gordon Dorrell</i> .....	2001–2003
<i>Yvon Martel</i> .....	2005
<i>Jody Thylard</i> .....	2011



# Table des matières

Message du ministre .....	9
Message de la sous-ministre .....	10
Avant-propos.....	11
Préface.....	12
Introduction.....	13
<b>Premier chapitre : L'Administration centrale de la Direction générale de la recherche.....</b>	<b>15</b>
Le développement de la recherche agricole à Agriculture et Agroalimentaire Canada..	15
La gestion de la Direction générale de la recherche de 1986 à 2011 .....	19
L'évolution des Services d'information de la recherche.....	46
<b>Deuxième chapitre : Les provinces de l'Atlantique.....</b>	<b>51</b>
Centre de recherche de l'Atlantique sur les cultures de climat frais, St. John's, T.-N.-L. ..	51
Centre de recherche sur les cultures et les bestiaux, Charlottetown, Î.-P.-É. ....	60
Centre de recherche de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture, Kentville, N.-É. ...	68
Ferme de recherche de Nappan, Nappan, N.-É. ....	80
Centre de recherche sur la pomme de terre, Fredericton, N.-B. ....	87
Ferme de recherche Sénateur Hervé J. Michaud, Bouctouche, N.-B. ....	101
<b>Troisième chapitre : Le Québec et l'Ontario.....</b>	<b>107</b>
Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Québec, Qc ..	107
Ferme de recherche de Normandin, Normandin, Qc .....	117
Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc, Sherbrooke, Qc ..	122
Ferme de recherche sur le mouton, La Pocatière, Qc .....	133
Ferme de recherche sur le bovin de boucherie, Kapuskasing, Ont. ....	139
Centre de recherche et de développement sur les aliments, Saint-Hyacinthe, Qc .....	147
Centre de recherche et de développement en horticulture, Saint-Jean-sur-Richelieu, Qc.....	154
Ferme de recherche de L'Assomption, L'Assomption, Qc .....	161
Centre de recherche sur les cultures abritées et industrielles, Harrow, Ont. ....	166
Ferme de recherche de Smithfield, Smithfield, Ont. ....	177
Centre de recherche du Sud sur la phytoprotection et les aliments, London, Ont. ....	182
Ferme de recherche de Delhi, Delhi, Ont. ....	189
Ferme de recherche de Vineland, Vineland, Ont. ....	195

Centre de recherche sur les aliments de Guelph, Guelph, Ont. ....	202
<b>Quatrième chapitre : La Ferme expérimentale centrale, Ottawa, Ont. ....</b>	<b>207</b>
Introduction.....	207
Recherche sur les cultures et les végétaux (Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux).....	216
Recherche sur les terres (Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux).....	230
Recherche sur les aliments.....	239
Recherche en biosystématique (Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux).....	245
Recherche en zootechnie.....	253
Recherches techniques (génie agricole) et statistiques .....	260
<b>Cinquième chapitre : L'Ouest canadien .....</b>	<b>267</b>
Centre de recherche sur les céréales, Winnipeg, Man. ....	267
Station de recherches de Morden, Morden, Man. ....	277
Centre de recherche de Brandon, Brandon, Man. ....	285
Centre de recherche de Saskatoon, Saskatoon, Sask. ....	296
Ferme de recherche de Melfort, Melford, Sask. ....	308
Ferme de recherche de Scott, Scott, Sask. ....	315
Centre de recherche sur l'agriculture des prairies semi-arides, Swift Current, Sask. ....	322
Ferme de recherche de Regina, Regina, Sask. ....	330
Ferme de recherche d'Indian Head, Indian Head, Sask. ....	335
Centre de recherche de Lacombe, Lacombe, Alb. ....	343
Ferme de recherche de Beaverlodge, Beaverlodge, Alb. ....	353
Centre de recherche de Lethbridge, Lethbridge, Alb. ....	360
Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique, Summerland, C.-B. ....	373
Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique, Agassiz, C.-B. ....	382
Ferme de recherche de Kamloops, Kamloops, C.-B. ....	392
Centre de recherche sur l'agriculture du Pacifique, Vancouver, C.-B. ....	399
Station de recherches et de quarantaine végétale de Saanichton, Sidney, C.-B. ....	404
<b>Références .....</b>	<b>409</b>
<b>Annexe.....</b>	<b>417</b>
<b>Index.....</b>	<b>435</b>



## Message du ministre

---



Agriculture et Agroalimentaire Canada aide les agriculteurs à produire des aliments, à combattre les ravageurs et les maladies et à produire de meilleures cultures depuis plus d'un siècle. L'esprit d'innovation des personnes qui ont aidé les pionniers des Prairies à produire du blé en abondance dans des conditions climatiques rigoureuses demeure aussi fort aujourd'hui dans les laboratoires et les champs de notre grand pays. Grâce à ses progrès scientifiques, le Canada est devenu un chef de file mondial dans

le domaine des produits agricoles innovateurs. Le secteur agroalimentaire est désormais le principal employeur parmi les industries manufacturières du pays et un moteur important de l'économie canadienne. Nos exportations aident à rehausser le rôle et l'image du Canada comme nation commerçante de premier plan en fournissant des aliments salubres et de haute qualité au monde entier.

Les découvertes scientifiques et les innovations scientifiques demeurent essentielles au succès du secteur agricole. Selon les prévisions, la production mondiale d'aliments devra doubler d'ici 2050 pour répondre aux besoins d'une population mondiale croissante. Afin de relever ce défi, nous devons poursuivre notre longue tradition d'innovation. Nous aurons besoin de nouvelles découvertes scientifiques et d'une collaboration étroite du milieu universitaire, des provinces, du secteur et de la collectivité internationale pour y arriver.

Le passé nous montre que les découvertes scientifiques peuvent nous aider à surmonter de grandes difficultés et à créer de nouveaux débouchés. Le gouvernement du Canada continuera de miser sur la science pour produire des résultats concrets dans l'intérêt de nos agriculteurs et du secteur. Grâce au talent et à l'expertise de nos chercheurs et de nos employés, les avancées importantes en agriculture et la prospérité du secteur agricole augurent bien pour les 125 prochaines années!

**Gerry Ritz**

Ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada  
et ministre de la Commission canadienne du blé

## Message de la sous-ministre

---



Un an après la promulgation de la Loi constitutionnelle de 1867, le ministère de l'Agriculture a été créé et investi de vastes pouvoirs législatifs pour mener ses activités, y compris dans le domaine de la recherche agricole. Dix-huit ans plus tard, en 1886, la Loi sur les stations agronomiques a permis d'établir les cinq premières fermes expérimentales du Ministère. C'est donc avec une grande fierté que nous pouvons célébrer notre contribution de longue date à la recherche et au développement.

Pour le premier sous-ministre de l'Agriculture, Joseph-Charles Taché et ses vingt successeurs, la recherche scientifique a toujours été au cœur de la mission du Ministère. Au cours de mes 20 années de service à Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), j'ai pu constater son importance pour les producteurs, les industries et les Canadiens et Canadiennes de même que ses avantages pour les échanges commerciaux.

La collaboration et les partenariats avec les producteurs, les industries, les provinces, les universités et les organismes internationaux ont joué un rôle déterminant dans le développement scientifique et technologique au fil des ans. Ils ont contribué au succès de l'agriculture canadienne sur la scène nationale et internationale.

La commémoration de l'histoire de la recherche à AAC nous permet de comprendre le rôle essentiel que nous jouons dans le secteur agricole et agroalimentaire canadien et nous donne confiance en notre capacité d'apporter de nouvelles connaissances qui continueront d'améliorer la viabilité de l'agriculture canadienne.

**Suzanne Vinet**

Sous-ministre

Agriculture et Agroalimentaire Canada



## Avant-propos

---

Nous avons tous et toutes intérêt à connaître l'évolution des sciences agricoles et à nous familiariser avec notre longue et fière tradition. Le 125<sup>e</sup> anniversaire du rôle du Ministère comme organisme de recherche au Canada est un jalon qui donne matière à réflexion.

Le présent ouvrage décrit le parcours de la Direction générale de la recherche, notamment au cours des 25 dernières années, en s'inspirant du point de vue de nombreux auteurs à l'emploi du Ministère. Il montre comment la gestion de la recherche scientifique a suivi le rythme des besoins changeants du secteur agricole et agroalimentaire canadien au 21<sup>e</sup> siècle. En outre, il précède la création en 2012 de la Direction générale des sciences et de la technologie, un organe qui intègre l'ancienne Direction générale de la recherche, le Centre de la lutte antiparasitaire et l'ancienne Direction générale des services agroenvironnementaux. En regroupant toutes nos compétences au sein de la Direction générale des sciences et de la technologie, nous créons un guichet unique où les producteurs et le secteur peuvent avoir accès à l'expertise scientifique et technique d'AAC ainsi qu'à l'information et aux solutions durables dont ils ont besoin.

Les nombreuses réalisations de la recherche au fil des ans sont attribuables au travail acharné de chercheurs et d'employés dévoués. Leur contribution a aidé à faire de l'agriculture canadienne un succès reconnu sur la scène nationale et internationale.

Il est louable que 70 employés et de nombreux autres collaborateurs aient pris le temps de raconter l'histoire telle qu'ils l'ont vécue. Nous tenons à remercier tous les auteurs et collaborateurs grâce à qui il est possible de publier cet ouvrage et à exprimer notre reconnaissance à Yvon Martel et aux membres de son équipe pour leur leadership et leurs conseils.

**Siddika Mithani**

Sous-ministre adjointe

Direction générale des sciences et de la technologie

**Gilles Saindon**

Sous-ministre adjoint délégué

Direction générale des sciences et de la technologie

## Préface

---

À l'aube du 125<sup>e</sup> anniversaire de la recherche fédérale en agriculture au Canada, le sous-ministre adjoint à la Direction générale de la recherche, M. Marc Fortin voulait que 2011 soit une année de commémoration pour sensibiliser les employés, les intervenants et les Canadiens à ce jalon important.

La commémoration sous le thème *S'enraciner dans la science – Innover pour l'avenir* a mis l'accent sur trois initiatives principales, à savoir la reconnaissance des réalisations au moyen d'une affiche, de vidéos et d'activités de communication, la reconnaissance des employés par un prix intitulé *Hommage à nos employés* et la publication du présent ouvrage qui porte sur notre histoire.

Mme Jody Aylard a été nommée sous-ministre adjointe par intérim à la Direction générale de la recherche après le départ de M. Marc Fortin en mars 2011 et elle a joué un rôle clé dans la commémoration du 125<sup>e</sup> anniversaire au cours de son mandat. Elle a participé activement aux nombreuses célébrations et visites qui ont eu lieu partout au Canada et à l'échelle internationale.

Le présent ouvrage porte sur le parcours de la Direction générale de la recherche et de ses établissements au cours des 25 dernières années. Il fait suite au livre *Cent Moissons* qui a été publié en 1986 et dans lequel M. Tom Anstey trace le bilan des cent premières années de la recherche. Le contenu s'arrête à l'année 2011 et ne couvre pas la transformation de 2012 qui a vu la Direction générale de la recherche et la Direction générale des services agroenvironnementaux être fusionnées pour créer la Direction générale des sciences et de la technologie.

Je tiens à remercier sincèrement tous les auteurs et collaborateurs à travers le Canada pour leur contribution inestimable à cet ouvrage ainsi que Jean-Marc Deschênes, Bernard Vigier, Nathalie Corbeil, Taunya Goderre et Janet Dowell pour leur apport important à la préparation du livre. Je tiens aussi à remercier Sandra Weinheimer pour la révision de la version anglaise du livre et ses collègues de la Direction générale des communications et des consultations pour leur aide précieuse. Un grand merci tout spécial s'adresse à Bernard Vigier pour avoir fait la traduction française ainsi qu'à Carmen Turcotte et Christiane Dufresne pour la révision approfondie du texte français.

**Yvon Martel**

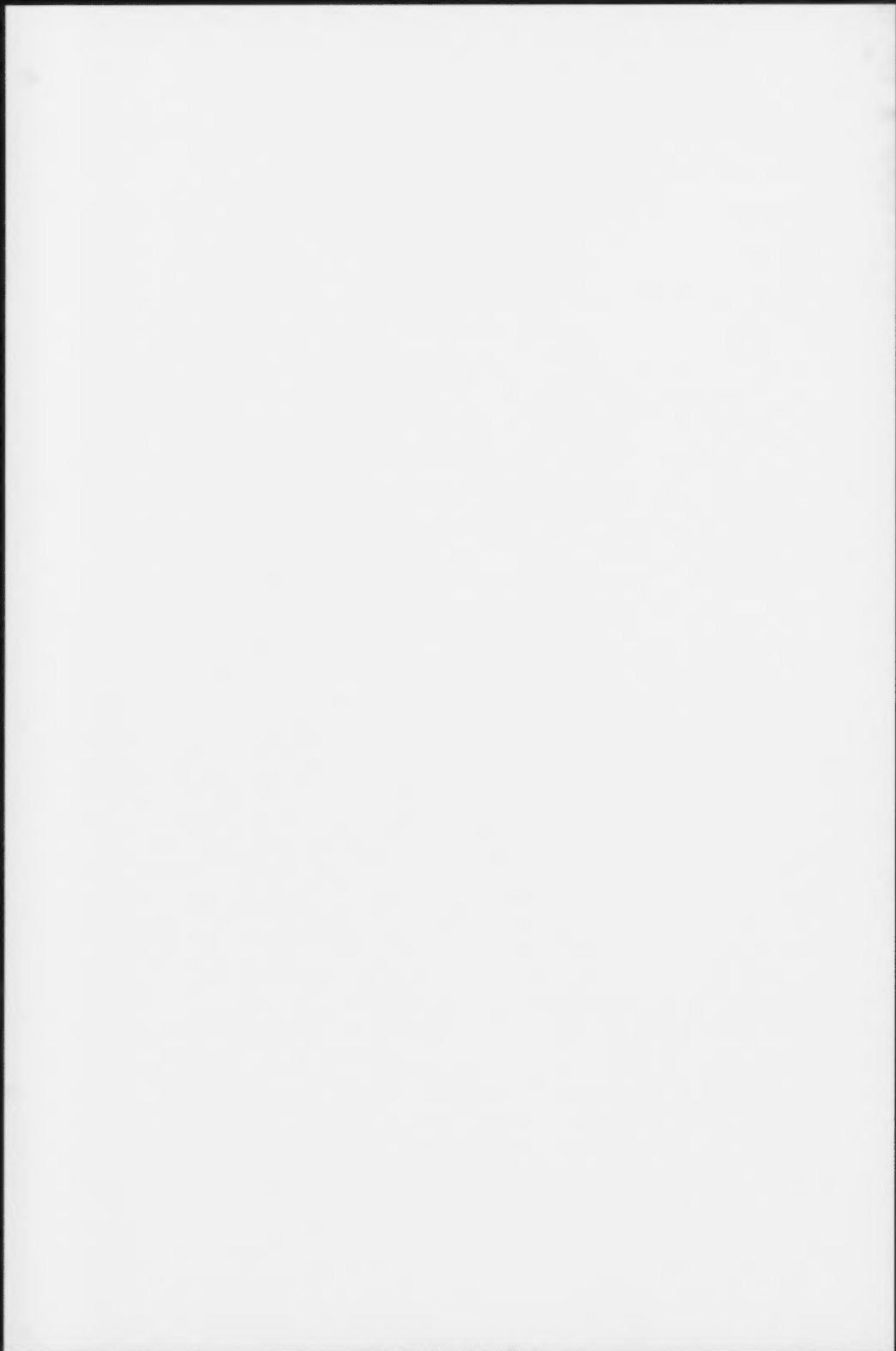
# Introduction

---

L'agriculture est une partie intrinsèque de l'histoire canadienne. Dès les débuts, la production alimentaire est essentielle à la survie des habitants de cette jeune nation. Les conditions agronomiques y sont cependant difficiles en raison de la courte saison de croissance et des hivers très rigoureux, du climat aride de l'ouest et du surplus en eau des terres souvent peu fertiles de l'est du pays. Le Canada a besoin d'un héros et ce héros c'est la science. En 1886, le gouvernement canadien établit ses cinq premières fermes expérimentales. Les sciences agricoles s'organisent alors rapidement et s'établissent à travers le pays. La recherche couvre un large éventail d'activités incluant plusieurs disciplines, allant des sciences du sol à la production et la protection des plantes, aux sciences animales et aux sciences de l'alimentation. En 1959, alors que la science est bien établie au niveau du ministère de l'Agriculture, la Direction générale de la recherche voit le jour.

Au fil des ans, la gouvernance de la Direction générale de la recherche s'adapte aux besoins changeants des producteurs et de l'industrie. Elle commence par la gestion de ses fermes expérimentales puis passe à travers plusieurs réorganisations pour se maintenir productive et pertinente. Les centres de recherche sont localisés et mandatés dans le but de répondre aux besoins du secteur et des politiques du Ministère. Des connaissances et technologies tant au niveau des sols, des plantes que des animaux, sont générés pour répondre aux besoins des producteurs, principaux intervenants du Ministère.

Le présent ouvrage relate l'histoire de la Direction générale de la recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) de 1986 à 2011. Il fournit un condensé du premier centenaire, suivi d'une description détaillée des derniers 25 ans. Il couvre l'évolution de la gouvernance de la Direction générale de la recherche et l'histoire de chacun de ses établissements de recherche existants en 1986. Il explique comment tous ces établissements ont été transformés pour devenir la Direction générale de la recherche que nous connaissons en 2011 avec ses 19 centres de recherche. Il présente également une liste des faits saillants de la recherche survenus à chacun des sites afin de présenter leurs immenses et nombreuses réussites scientifiques.



# Premier chapitre : L'Administration centrale de la Direction générale de la recherche

---

## Le développement de la recherche agricole à Agriculture et Agroalimentaire Canada



**Manmahipal Ahara**, conseiller principal en politiques scientifiques,  
Direction générale de la recherche, Ottawa

*Peu après la Confédération, le gouvernement du Canada crée le ministère de l'Agriculture, en reconnaissance du rôle fondamental de l'agriculture dans le développement économique, social et culturel du pays. L'agriculture devient une préoccupation de plus en plus importante du gouvernement fédéral qui envisage alors la création d'une institution nationale de la recherche agricole. En 1886, John Carling, ministre de l'Agriculture, présente un projet de loi concernant les stations agronomiques qui mènera à la création de cinq stations agronomiques dans différentes régions du Canada. Ce projet de loi reçoit la sanction royale, le 2 juin 1886 et devient officiellement la Loi sur les stations agronomiques qui conduit à la fondation de cinq stations agronomiques, situées en Nouvelle-Écosse, au Manitoba, dans les Territoires du Nord-Ouest (plus tard, la Saskatchewan), en Colombie-Britannique et une pour les provinces du Québec et de l'Ontario qui est établie à Ottawa et connue sous le nom de Ferme expérimentale centrale. D'autres stations agronomiques et organisations scientifiques voient le jour au sein du Ministère au cours des décennies suivantes. Une réorganisation majeure a lieu en 1959 qui mène à la création de la Direction générale de la recherche.*

L'histoire de la recherche agronomique au gouvernement fédéral commence avec la Loi constitutionnelle de 1867 qui reconnaît l'agriculture comme un domaine de compétence. L'année suivante, le jeune pays du Canada, reconnaît l'importance de l'agriculture pour le développement économique, social et culturel de la nation et crée le ministère de l'Agriculture.

Les progrès de la science avaient été très lents avant le 19<sup>e</sup> siècle, mais le rythme s'accélère par la suite et les partisans des réformes agricoles cherchent à développer de meilleures méthodes agricoles par la mécanisation et l'application de la science, en particulier dans les domaines de la chimie et des techniques scientifiques.

La première recherche agronomique au Canada a lieu en 1854 sur la ferme modèle de l'école d'agriculture de Sainte-Anne-de-la-Pocatière, à l'est de la ville de Québec, une initiative de François Pilote, prêtre et fondateur de l'école. L'objectif est de transmettre de nouvelles connaissances aux agriculteurs de la région. Peu de temps après, d'autres écoles d'agriculture voient le jour dans l'est et l'ouest du Canada.

Vers 1880, ces premiers développements ne suffisent plus à combler le besoin de connaissances agricoles à travers le pays. Les élus parlementaires deviennent progressivement plus intéressés à l'agriculture et le gouvernement commence à se focaliser sur les moyens de l'améliorer. Les nouveaux agriculteurs de l'est du pays, dont beaucoup sont des immigrants de souche européenne, commencent à se déplacer vers l'ouest du pays. Ils n'ont que peu ou pas d'expérience en agriculture et ils ne sont pas familiers avec les sols de leur nouvelle patrie d'adoption et son climat hostile. L'existence même de ces conditions inhabituelles nécessite de nouvelles connaissances et de nouvelles approches agraires.

En juin 1884, le ministre de l'agriculture, John Henry Pope, nomme James Fletcher au titre d'entomologiste honoraire pour le ministère de l'Agriculture. M. Fletcher était adjoint à la Bibliothèque du Parlement et agissait de manière informelle comme conseiller sur les insectes auprès des députés.

Puis, un mercredi après-midi de janvier 1884, George-Auguste Gigault, député de Rouville au Québec, se lève à la Chambre des communes et sollicite un appui pour les agriculteurs du Canada. À l'époque, alors que quatre-vingt pour cent des Canadiens tirent leur subsistance de la terre, le secteur de l'agriculture est aux prises avec de sérieuses difficultés depuis déjà une bonne quinzaine

d'années. Gigault rappelle à son auditoire que « (...) l'agriculture est la base de la prospérité publique » et il conclut son allocution en exprimant l'espoir que « (...) le gouvernement fédéral, avec les puissantes ressources dont il dispose, trouve les moyens de propager les connaissances agronomiques dont nos agriculteurs ont si grand besoin. »

Le Parlement nomme rapidement un comité spécial afin de déterminer le « meilleur moyen d'encourager et de développer les industries agricoles du Canada », avec Gigault comme responsable. Le comité ne perd pas de temps, il achève son rapport en mars 1884 et recommande la création d'un bureau central de l'agriculture de même que la création de fermes expérimentales. Le personnel assigné à ces fermes devra développer et introduire de nouvelles variétés végétales, comparer divers engrais et entreprendre « une enquête minutieuse sur l'origine, la distribution et les habitudes des insectes utiles et nuisibles. »

Le 2 novembre 1885, le professeur William M. Saunders, de la Western University de London, Ontario (maintenant l'University of Western Ontario), reçoit à son domicile de London, Ontario, une lettre l'informant que le ministre fédéral de l'Agriculture, John Carling requiert ses services « dans le but d'établir une ferme expérimentale » au Canada. William Saunders est alors considéré comme l'éminent spécialiste de l'agronomie au pays, possédant une expertise à la fois en botanique, hybridation des plantes, entomologie, chimie, pharmacologie, horticulture et élevage des animaux de ferme. Le professeur Saunders visite de nombreux collèges agricoles (land-grant colleges) aux États-Unis et il mène de longues entrevues par correspondance auprès de chercheurs du domaine agricole à travers le monde afin de préparer un rapport pour le ministre portant sur les collèges agricoles et les fermes expérimentales et formulant des suggestions relatives à l'agriculture expérimentale au Canada.

Agissant selon les recommandations de ce rapport, le ministre de l'Agriculture de l'époque, John Carling, dépose le 30 avril 1886 le projet de loi concernant les stations agronomiques. Le projet de loi reçoit la sanction royale le 2 juin 1886 et devient la *Loi sur les stations agronomiques* qui donne naissance au système des fermes expérimentales au Canada, dont William Saunders est le directeur fondateur. La *Loi* donne lieu à la création de cinq stations agronomiques : à Nappan, en Nouvelle-Écosse; à Brandon, au Manitoba; à Indian Head, dans les Territoires du Nord-Ouest (plus tard, la Saskatchewan); à Agassiz, en Colombie-Britannique; et, en périphérie de la ville d'Ottawa pour les provinces

du Québec et de l'Ontario, qui est connue comme la Ferme expérimentale centrale. Ces stations sont administrées à partir d'Ottawa et ont pour mission de promouvoir l'agriculture « par la diffusion d'informations utiles et pratiques » issues de recherches sur la valeur relative de différentes races de bétail, des variétés de blé, des engrais et des moyens de prévenir et de contrôler les dommages causés par les insectes nuisibles et les maladies des plantes.

Les cinq fermes (connues comme fermes expérimentales) se développent rapidement, tout comme la capacité du gouvernement fédéral qui élargit le réseau de fermes et d'établissements de recherche dans toutes les provinces d'un océan à l'autre du pays (y compris Terre-Neuve après qu'elle se soit jointe à la Confédération en 1949). Elles gardent le nom de « fermes expérimentales » jusqu'en 1914, lorsque le nom officiel de l'entité globale devient fermes et stations expérimentales. Durant la même année, la Direction générale de l'entomologie est créée par le regroupement des entomologistes du Ministère dans une même unité.

D'autres restructurations ont lieu dans les années qui suivent. En 1937, « Fermes et stations expérimentales » devient « Service des fermes expérimentales » et la « Direction générale de l'entomologie » devient le « Service des sciences ». En 1959, une réorganisation majeure mène à la création de la Direction générale de la recherche. La nouvelle entité rassemble le Service des fermes expérimentales et le Service des sciences sous la gouvernance d'un sous-ministre adjoint à la recherche.

Le nombre d'établissements de recherche a grandement augmenté depuis 1886. En 1993, le gouverneur en conseil, sur la recommandation du ministre de l'Agriculture et en vertu de la *Loi sur les stations agronomiques*, désigne 38 stations agronomiques et établissements affiliés, en plus de la Ferme expérimentale centrale. La recherche agronomique entreprise par le gouvernement fédéral au cours du dernier siècle a des implications profondes sur le secteur agricole et apporte des contributions importantes au succès économique du secteur agricole canadien.



## La gestion de la Direction générale de la recherche de 1986 à 2011



**Yvon Martel**, scientifique en chef, Affaires internationales,  
Direction générale de la recherche, Ottawa

*Au début du deuxième centenaire de son existence, la Direction générale de la recherche compte 62 établissements de recherche, notamment des centres de recherche, des stations de recherches, des fermes expérimentales et un certain nombre de plus petites unités. Avec ses 900 chercheurs et plus de 3,500 employés, la Direction générale mène 50 pour cent de la recherche agronomique effectuée au Canada. Les autres organismes de recherche comprennent les universités, les provinces, le secteur privé et le Conseil national de recherche du Canada. Si le premier centenaire de la recherche a été marqué par une croissance continue des infrastructures et du budget, les 25 années suivantes se distinguent par un besoin d'améliorer l'efficacité, tout en conservant la productivité des programmes scientifiques pour le bénéfice du secteur agroalimentaire du Canada. Au cours des années 90, on assiste à une implication de plus en plus importante du secteur privé dans le choix des priorités et du financement de la recherche. En 1995, le Programme de partage des frais pour l'investissement (PPFI) en recherche et développement voit le jour et le Ministère, les producteurs et l'industrie joignent leurs efforts pour financer des centaines de projets de recherche en agriculture. Au cours des décennies suivantes, la Direction générale réaligne ses priorités de recherche avec les priorités ministérielles énoncées dans le Cadre stratégique pour l'agriculture (2003-2008) et, plus tard, celles de Cultivons l'avenir (2008-2012).*

## A. L'évolution de la Direction générale de la recherche

La recherche agricole du gouvernement fédéral débute son deuxième centenaire d'existence en conservant la responsabilité de soutenir et d'améliorer la productivité du secteur agroalimentaire par le développement et le transfert de nouvelles connaissances et technologies, comme le prescrit la *Loi sur les stations agronomiques* de 1886, mais avec une approche et un secteur agricole tout à fait différents.

### Les années 1986 à 1994

En 1986, le ministre fédéral et les ministres provinciaux de l'Agriculture approuvent une Stratégie nationale de l'agriculture qui comprend un engagement envers la recherche et qui affirme que les efforts du gouvernement fédéral et des provinces sur le développement et le transfert technologique doivent augmenter et être davantage coordonnés par tous les intervenants.

En 1987, un comité fédéral-provincial est nommé, à la demande du sous-ministre de l'Agriculture Jean-Jacques Noreau, pour élaborer un plan sur le futur de la recherche et du transfert technologique. De 1987 à 1991, neuf documents de travail sont publiés et regroupés sous le titre « *La recherche agricole et le transfert technologique au Canada – Planification pour l'avenir* ». Dans ces rapports, la Direction générale définit de nouvelles initiatives pour assurer la contribution des divers intervenants aux priorités et aux programmes de recherche à venir, incluant la création d'un comité consultatif de la Direction générale, de comités consultatifs et comités d'examen des programmes des stations de recherches.

À la fin des années 1980, des discussions au sein du Ministère portent sur la question du financement de la recherche, à savoir si les argents de recherche devraient être investis dans le secteur privé et les universités plutôt qu'à l'interne. Entre-temps, les coûts de maintien des infrastructures de la Direction générale soulèvent des préoccupations budgétaires.

### **Le Comité de coordination des services agricoles canadiens**

Le Comité de coordination des services agricoles canadiens (CCSAC) a été créé en 1932 pour agir à titre d'organisme consultatif national pour le compte du ministère de l'Agriculture afin de faire la coordination de la recherche agricole et des priorités non reliées directement à la recherche. Présidé par le sous-ministre, le comité reçoit des recommandations annuelles des comités de coordination des services agricoles des provinces formés de représentants provinciaux, régionaux et fédéraux ainsi que du secteur privé. Les priorités supportées par le CCSAC sont soumises au Ministère afin qu'il en assure la mise en œuvre.

En 1994, le CCSAC est aboli et le Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada (CRAC) prend en charge les responsabilités de la coordination de la recherche et du développement ainsi que du transfert de technologie.

En 1991, la Direction générale de la recherche donne au Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada le mandat d'organiser une conférence nationale à Montréal, intitulée *Partenariats : plaque tournante de la technologie*. La conférence rassemble des représentants de l'industrie, des universités et du gouvernement pour discuter de la recherche et du transfert technologique. Les conclusions de la conférence soulignent que le secteur privé doit jouer un plus grand rôle dans le financement et l'orientation de la recherche et définissent les futures orientations de la Direction générale sous forme de quatre thèmes principaux :

- Bâtir et maintenir la compétitivité;
- Accroître la communication pour un meilleur transfert technologique;
- Accélérer la réponse aux demandes liées à la réglementation;
- Renforcer les partenariats avec l'industrie afin d'assurer une liaison entre la recherche et les besoins du marché.

Suite à cette conférence, la Direction générale élabore son plan d'entreprise 1993-1994 et sa mission devient : *améliorer la compétitivité à long terme du secteur agroalimentaire du Canada grâce au transfert de connaissances et à la mise au point de techniques novatrices*. Dans son plan d'entreprise de 1995-2000, la Direction générale modifie sa mission qui devient celle... *d'améliorer la compétitivité en cours du secteur...* afin d'apporter des solutions aux préoccupations des producteurs et de l'industrie, pour que le secteur agricole conserve sa productivité et puisse survivre.

### **Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada**

Le Conseil de recherches agricoles du Canada (nom original) (CRAC) est créé en 1974 pour faire rapport sur la situation et les besoins de la recherche et du développement en agriculture au niveau national. Ses membres comptent des représentants d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) et des gouvernements provinciaux, des universités en agriculture et médecine vétérinaire, d'un nombre important d'organisations nationales (comme le Conseil des grains du Canada, la Fédération canadienne de l'agriculture, le Conseil canadien des plantes fourragères, le Conseil canadien du porc, l'Institut agricole du Canada et le Conseil canadien de l'horticulture), ainsi que les quatre présidents des comités nationaux canadiens sur les cultures, les animaux, les ressources naturelles et les aliments. En 1992, le CRAC commence à recevoir un financement du ministère d'AAC et il se dote de son propre personnel à temps plein à Ottawa. Le CRAC met à jour tous les cinq ans la Stratégie nationale pour la recherche et le transfert de technologie dans le secteur agroalimentaire, aide l'industrie à élaborer des stratégies sectorielles et gère la base de données nationale pour la recherche agroalimentaire au Canada, connue sous le nom de l'Inventaire de la recherche agroalimentaire du Canada.

Vers le milieu des années 2000, le Ministère, les universités et les partenaires provinciaux remettent en cause la nécessité de conserver le CRAC. Un examen a été fait et mène à l'abolition du CRAC en 2007.

## **L'agroalimentaire et la science sur les aliments**

Tandis que la recherche sur les aliments se poursuit aux Centres de recherche à Ottawa en Ontario, Lacombe en Alberta et Kentville en Nouvelle-Écosse... la Direction générale de la recherche accroît sa capacité de recherche en science des aliments grâce à la construction d'un nouvel édifice comprenant une usine pilote de transformation des aliments en 1986 à Summerland, en Colombie-Britannique, et d'un tout nouveau Centre de recherche sur les aliments à Saint-Hyacinthe, au Québec, dont l'ouverture officielle a lieu en 1987.

En 1997, le programme de recherche sur les aliments de la Ferme expérimentale centrale d'Ottawa est transféré à Guelph, en Ontario, où de nouvelles installations sont construites et le centre de recherche ouvre officiellement ses portes en 2000. Il devient le 19<sup>e</sup> centre de recherche de la Direction générale de la recherche.

En 1993, les établissements de recherche sont consolidés en 24 centres de recherche, dont 10 sont situées dans la région de l'est, 11 autres dans la région de l'ouest et trois dans la région centrale à Ottawa. Chaque centre reçoit le mandat de mener des recherches d'importance nationale dans sa zone géographique. Conformément à l'objectif qu'elle s'est donné, la Direction générale de la recherche se dote de 17 programmes de recherche dans quatre domaines principaux :

- **Ressources** : terres, matériel génétique/ravageurs et lutte biologique;
- **Cultures** : céréales, oléagineux, fourrages, grandes cultures, légumes, fruits de verger, plantes ornementales;
- **Animaux** : bovins de boucherie, vache laitière, porc, volaille, autres animaux;
- **Aliments** : produits animaux et transformation, produits végétaux et transformation et produits non alimentaires.

## Les années 1995 à 1999

En 1994, le gouvernement fédéral avait entrepris un important examen des programmes dans tous les ministères fédéraux pour s'assurer que les ressources réduites du gouvernement soient concentrées sur les besoins prioritaires et aux endroits où le gouvernement fédéral est le mieux placé pour fournir des services. Les programmes gouvernementaux et les activités sont examinés en fonction de six critères : l'intérêt public, la nécessité de la participation du gouvernement, un rôle approprié du gouvernement fédéral, la possibilité de partenariats entre le secteur public et le secteur privé, l'accroissement de l'efficience et la capacité financière.

Les résultats de cet examen sont annoncés dans le budget fédéral de 1995. Le ministre de l'Agriculture, Ralph Goodale, publie un ouvrage intitulé *Assurer notre avenir en agriculture et agroalimentaire*, qui explique les changements annoncés au budget et leur incidence sur le Ministère.

D'une part, le budget fédéral de 1995 prévoit la création du *Programme de partage des frais pour l'investissement (PPFI) en R&D* afin de mieux répondre aux besoins en recherche et en développement de l'industrie. Grâce à cette initiative, le Ministère fournit des investissements égaux aux investissements du secteur privé dans des projets de recherche conjoints qui atteindraient 70 millions de dollars par année en l'an 2000 (35 millions de dollars du Ministère et 35 autres de l'industrie). Les priorités de ce programme doivent être définies par l'industrie afin de favoriser la pertinence de la recherche et de faciliter le transfert de la technologie. Le concept du PPFI est rapidement accepté par les associations de producteurs et l'industrie agroalimentaire. À la fin de la décennie, le nombre de projets s'élève à plus de 900 pour une valeur totale de 60 millions de dollars.

## Écho Nouvelles

En 1986, Tom Anstey, auteur de *Cent Moissons* qui traite de l'histoire du Centenaire de la recherche agricole au Ministère, lance un bulletin d'information pour les gestionnaires à la retraite de la Direction générale. D'abord intitulé le *Bulletin des gestionnaires à la retraite*, ce bulletin devient *Écho Nouvelles* (*Echo News*). Il traite de la vie des personnes qui se sont retirées et donne des nouvelles de la Direction générale de la recherche. Il est publié une ou deux fois par année. Tom Anstey est d'abord assisté par Tibor Rajathy et, plus tard, par Ed Lister, qui en prend la pleine responsabilité, tandis que Tom Anstey demeure rédacteur-émérite jusqu'à son décès en 2005.

En novembre 2010, la version papier fait place à une version électronique et Art Olson, ancien sous-ministre adjoint à la recherche, lance un blogue de concert avec Gilles Rousselle, afin de poursuivre le dialogue avec les gestionnaires à la retraite de la Direction générale de la recherche.

D'autre part, il fallait trouver des épargnes au moyen de réductions dans les domaines de la recherche où les résultats étaient considérés comme transférables ou indépendants de leur localisation (c.-à-d. la recherche effectuée dans une partie du monde qui pourrait être facilement adaptable et applicable au Canada) et ensuite faire des réductions sur les coûts d'infrastructures. La Direction générale s'oriente donc vers l'établissement d'un réseau national financièrement plus efficace de 19 centres de recherche d'excellence ayant chacun un mandat spécifique au niveau national. Pour diminuer le nombre d'infrastructures, elle doit fermer sept établissements de recherche, soit La Pocatière, L'Assomption, Thunder Bay, à Smithfield, Regina, à Vegreville, et Prince George.

Le retrait progressif de certains programmes de recherche et la fermeture de certains établissements de la Direction générale ouvre la porte à de nouvelles initiatives impliquant les organisations et les communautés locales. Par exemple, la Ferme de recherche de La Pocatière est transférée à un organisme sans but lucratif et devient le Centre de développement bioalimentaire du Québec. Celui-ci, à son tour, transfère le troupeau de moutons et le complexe de bergerie au nouveau Centre d'expertise en production ovine du Québec,

un organisme sans but lucratif. De même, la Ferme de recherche de L'Assomption est transférée à la Ville de L'Assomption et plus tard à la Ville de Montréal pour servir de pépinière municipale, tandis que le bâtiment du laboratoire de recherche continue de servir d'incubateur au développement de technologies. Au Nouveau-Brunswick, au sud de Fredericton, l'Institut laitier et fourrager de l'Atlantique est créé. Il fait l'acquisition du cheptel laitier et de l'équipement associés au programme laitier du Centre de recherche de Fredericton et concentre ses activités en vue de répondre aux besoins des producteurs laitiers en ce qui concerne l'utilisation de plantes fourragères de haute qualité.

La région de la capitale nationale est spécialement touchée par l'examen des programmes de 1994. Le Centre de recherches alimentaires et zootechniques (CRAZ), situé à la fois sur la ferme expérimentale centrale et la ferme de la Ceinture verte localisée au sud-ouest d'Ottawa, ferme ses portes. En 1997, le programme de recherche sur les aliments du CRAZ est déménagé à Guelph et le programme de recherche sur les animaux est interrompu ou partiellement transféré à d'autres centres de recherche. Le site de la Ceinture verte est transféré à la Commission de la capitale nationale et les animaux et l'équipement sont vendus ou transférés à d'autres sites. Deux autres centres situés sur la Ferme expérimentale centrale, le Centre de recherches phytotechniques et le Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, sont fusionnés en 1997 pour former le Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux (CRECO).

En 1996, on ferme le Centre de recherche de Vancouver, en Colombie-Britannique, un établissement renommé pour sa recherche sur les virus des plantes. Les employés sont redirigés vers d'autres centres, dont le Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique à Summerland. Les budgets, les programmes et le nombre d'employés sont également réduits à d'autres centres de recherche et fermes de recherche afin d'atteindre les objectifs de réduction budgétaire de 1994.



## Appellation des établissements de recherche

À l'origine, la *Loi sur les stations agronomiques* de 1886 pavait la voie à la création de cinq stations agronomiques dont la station centrale à Ottawa. Elles étaient connues sous le nom de fermes expérimentales. Avec le temps, le nombre de sites et d'établissements de recherche s'est grandement accru et différentes appellations ont été utilisées, comme *fermes expérimentales*, *stations* et *sous-stations expérimentales*, et *laboratoires*, habituellement précédés du terme Dominion.

En 1959, la création de la Direction générale de la recherche utilise les appellations *stations de recherches* et *instituts de recherches*. En 1986, l'appellation *centres de recherche* est adoptée pour renommer les instituts de recherche existants et en 1993, les stations de recherches sont aussi renommées *centres de recherche*.

La Direction générale de la recherche utilise l'appellation *centre de recherche* pour décrire le nouvel établissement de recherche de Saint-Hyacinthe en 1987 et, en 1989, l'appellation de *centre de recherche et de développement*. Au Québec en 1993, les stations de recherches sont renommées *centres de recherche et de développement*.

Depuis 1993, les noms habituellement utilisés sont *centre de recherche* pour le site principal sauf au Québec, où on utilise le terme de *centre de recherche et de développement* et, généralement, de *fermes de recherche* pour les sites affiliés.

Des 3 200 postes de la Direction générale de la recherche, environ 900 sont éliminés entre 1995 et 1997. Dans l'ensemble, les fonds d'investissements qui sont rendus disponibles par le secteur privé au moyen du PPFI permettent de compenser pour les réductions budgétaires faites par l'examen des programmes de 1994.

En 1997, la Direction générale compte 18 centres de recherche situés à St-John's, Charlottetown, Kentville, Fredericton, Sainte-Foy (ville de Québec), Lennoxville (Sherbrooke), Saint-Hyacinthe, Saint-Jean-sur-Richelieu, Ottawa, London, Harrow, Winnipeg, Brandon, Saskatoon, Swift Current, Lacombe, Lethbridge et Summerland-Agassiz. En 2000, un 19<sup>e</sup> centre s'ajoute, à Guelph, avec la création du Centre de recherche ayant un programme sur les aliments. Chaque centre a maintenant un mandat national précis axé sur les points forts du secteur régional de l'agriculture et de l'agroalimentaire.

## Tétrapartite

Au cours des années 1970, des réunions informelles de gestion sont tenues entre la Direction générale de la recherche, l'Agricultural Research Service (ARS) de l'USDA, l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) de la France et des organismes nationaux de recherche du Royaume-Uni de Grande-Bretagne.

En 1980, les représentants de la Direction générale, de l'ARS et de l'INRA proposent des rouages plus structurés pour leurs rencontres qui incluent la participation du Royaume-Uni avec le Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC) et le Scotland's Rural Affairs and Environment Directorate. La première réunion est organisée par l'INRA en 1983 à Paris. Elle est suivie de réunions annuelles, connues sous le nom de réunions de la « tétrapartite » qui se tiennent en rotation dans chacun des pays participants. Le Canada accueille sa première réunion à Ottawa en 1986, lors du centenaire de la Direction générale de la recherche. Les réunions suivantes tenues au Canada se font à Québec en 1990 et 1998, à Summerland et Vancouver en 1994, à London en 2002, à Lakeside, Île-du-Prince-Édouard, en 2006 et à Montréal en 2010. Ces réunions fournissent une occasion aux cadres supérieurs de partager leurs expériences dans le domaine de la gestion des sciences et favorisent une meilleure collaboration en recherche.

Edward Knipling, administrateur de l'ARS, qui a participé à la première réunion Tétrapartite de 1983 et contribué largement au succès de ces réunions annuelles, a offert ses « plus sincères félicitations à la Direction générale de la recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à l'occasion de son 125<sup>e</sup> anniversaire. » Il remercie également la Direction générale pour « les nombreux partenariats professionnels et les amitiés qui se sont forgés au cours des années avec l'ARS, grâce à ces réunions de la tétrapartite et à d'autres occasions. »

Au cours des années 80 et 90, on apporte des modifications aux politiques de gestion des ressources financières qui accordent plus de flexibilité à la gestion des centres de recherche, notamment :

- Le réinvestissement dans la recherche des recettes provenant de la vente d'animaux et de plantes, des brevets de propriété intellectuelle appartenant à l'État, des redevances et autres actifs plutôt que d'avoir à retourner ces recettes aux fonds d'administration générale du gouvernement;
- Le réinvestissement des frais d'utilisateur dans les domaines qui n'entrent pas en concurrence avec le secteur privé : des frais d'utilisateur sont collectés au Centre de recherche et de développement sur les aliments de Saint-Hyacinthe, ce qui permet à l'industrie d'accéder à l'expertise, aux équipements et aux installations du Centre pour faire de la recherche et du développement.

### Les années 2000 à 2004

Au printemps 2000, Samy Watson est nommé sous-ministre. Sous son leadership, une nouvelle vision est adoptée au Ministère et elle met l'accent sur une plus grande intégration organisationnelle. Le gouvernement fédéral expose ses changements d'orientation dans le Discours du Trône de 2001 en annonçant son engagement à « ... aider à faire avancer le Canada au-delà de la gestion de crise du secteur agricole par une croissance réelle de la diversification et de la valeur ajoutée aux produits, par de nouveaux investissements et emplois et par une meilleure utilisation des terres, tout en appliquant des normes élevées de gestion environnementale et de salubrité des aliments. »

En conséquence, les ministres de l'Agriculture du gouvernement fédéral, des provinces et des territoires entérinent le *Cadre stratégique pour l'agriculture* (CSA) pour la période 2003-2008. Ce cadre met l'emphase sur cinq secteurs principaux : la salubrité et la qualité des aliments, l'environnement, le renouveau, la science et l'innovation et la gestion des risques de l'entreprise. La Direction générale de la recherche réaligne ses programmes selon les priorités ministérielles établies dans le CSA, elle regroupe ses priorités et ses activités autour de quatre programmes de recherche nationaux : la santé environnementale, les systèmes de production durable, la salubrité et la qualité des aliments et les bioproduits et bioprocédés.

En 2003, la Direction générale forme un comité consultatif externe qui a pour mandat d'examiner le réalignement des sciences avec le CSA. Le comité, présidé par Larry Milligan, ancien vice-président de la recherche à l'université de Guelph, conclut que les programmes scientifiques nationaux de la Direction générale sont harmonisés avec les priorités du CSA et avec le rôle que doit jouer le gouvernement dans le domaine des sciences. Toutefois, il recommande que la Direction générale de la recherche révise ses priorités scientifiques, son infrastructure, ses ressources humaines et sa stratégie de communication.

### **Le programme des pesticides à usage limité**

Le Programme des pesticides à usage limité, une initiative conjointe d'AAC et de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada, a été lancé en juin 2002. En 2003, Agriculture et Agroalimentaire Canada établit le Centre de la lutte antiparasitaire (CLA). Le CLA offre le Programme sur les pesticides à usage limité qui répond aux besoins des producteurs canadiens en améliorant leur accès à des pesticides à usage limité. Le Programme de réduction des risques liés aux pesticides met l'accent sur les solutions de gestion des risques liés aux pesticides, incluant des méthodes de contrôle biologique et des approches intégrées, tant pour les cultures importantes que pour les cultures sur surfaces réduites.

Le Centre de lutte antiparasitaire opère par le biais de son administration centrale qui se trouve à Ottawa et des neuf sites régionaux de la Direction générale de la recherche situés à Bouctouche, au Nouveau-Brunswick, Kentville, en Nouvelle-Écosse, Saint-Jean-sur-Richelieu, au Québec, Vineland, Delhi et Harrow, en Ontario, Scott, en Saskatchewan, et Summerland et Agassiz, en Colombie-Britannique. Il reçoit des conseils des comités consultatifs et techniques dont les membres proviennent des groupes de producteurs, de l'industrie, du gouvernement, de la recherche et de l'environnement.

Pour la Direction générale, les recommandations du comité consultatif servent de fondement à l'élaboration d'une stratégie globale de gestion des sciences. En 2003, la Direction générale instaure le Bureau de la propriété intellectuelle et de la commercialisation (BPIC). Le BPIC assure la gestion de la commercialisation des innovations du Ministère dans le secteur privé.

Il a le bureau d'Ottawa et du personnel dans les centres de recherche. Le BPIC reçoit et gère les divulgations des inventions, développe et met en place des stratégies de protection de la propriété intellectuelle, établit des méthodes de mise en marché pour le Ministère, élabore et prépare des ententes avec les parties externes et les autres ministères. Depuis 2003, le BPIC a négocié et signé plus de 6 000 ententes avec plus de 1 500 collaborateurs à l'échelle nationale et internationale.

Une autre initiative mise en place par la Direction générale en 2003 est celle du Bureau de la coopération scientifique internationale (BCSI). Avec plus de 90 pour cent de la recherche agricole réalisée à l'étranger, la Direction générale de la recherche voit la nécessité de développer la coopération scientifique internationale dans le but de partager l'excellence des sciences agricoles et d'accéder aux connaissances scientifiques du monde pour le bénéfice des producteurs et de l'industrie du Canada. Une stratégie est développée selon cinq piliers : accroître stratégiquement la capacité du Ministère dans le domaine scientifique, favoriser les occasions d'échanges commerciaux internationaux, garantir la participation du Canada à d'importantes tribunes multilatérales et fournir une expertise en appui à la sécurité alimentaire dans le monde. En 2011, le BCSI gère 54 ententes de collaboration scientifique avec 22 pays. Les discussions avec la Commission Européenne sur le Septième programme-cadre a permis la mise en place du « concept de jumelage » de projets de recherche pour faciliter la coopération internationale entre institutions. En complémentarité, plus de 150 étudiants au doctorat sont venus compléter leurs recherches dans les centres d'AAC en recevant l'appui financier de leur gouvernement et universités. La Chine est le principal participant.

### **Les années 2005 à 2007**

Après avoir effectué l'examen des dépenses ministérielles et des activités visant à augmenter son efficacité, le gouvernement fédéral annonce, en février 2005, que la recherche scientifique du Ministère continuera de bénéficier du financement en cours, mais que les effectifs seront consolidés par la fermeture des établissements de recherche de St. John's, Nappan, Kapuskasing, et Winnipeg. En juin 2005, le ministre annonce qu'il met en attente les fermetures et qu'il procède à une vaste consultation nationale conformément à cinq principes prioritaires : les investissements seraient maintenus au moins

à leurs niveaux actuels ou seraient supérieurs; les activités de toutes les provinces seraient en général maintenues à leurs niveaux actuels; la science devrait répondre aux besoins de l'agriculture et de l'industrie agroalimentaire; la science devrait tenir compte des différences régionales; et les initiatives en science devraient être intégrées à la planification et aux stratégies des autres partenaires du gouvernement, des universités et des industries canadiennes ainsi que de l'étranger. Les résultats de consultations à l'échelle régionale et nationale servent de base au développement d'une nouvelle stratégie sur la science.

En mai 2006, le ministre de l'Agriculture, Chuck Strahl, annonce officiellement à Montréal la nouvelle *Stratégie du Ministère sur la science et l'Innovation (S&I)*. La stratégie énonce clairement le rôle de leadership que doit tenir la Direction générale de la recherche dans le développement des sciences au niveau national et dans la capacité d'innover du secteur agricole et de l'agroalimentaire grâce à des partenariats stratégiques avec le secteur privé. Au cœur de la stratégie S&I se développent sept priorités de recherche par lesquelles la science et l'innovation pourraient contribuer au développement du secteur agricole et agroalimentaire canadien :

- Amélioration de la santé et du mieux-être humains grâce à l'alimentation, à la nutrition et à des produits novateurs;
- Amélioration de la qualité des aliments et de la sécurité du système alimentaire;
- Amélioration de la sécurité et de la protection de l'approvisionnement alimentaire;
- Amélioration des avantages économiques pour tous les intervenants;
- Amélioration de la performance environnementale du secteur agricole canadien;
- Amélioration de la compréhension des bioressources canadiennes et de la protection de la conservation de la diversité génétique;
- Élaboration de nouvelles possibilités pour l'agriculture à partir des bioressources.

Au cours de la même année, le *Programme d'innovation en matière de bioproduits agricoles* (PIBA) est créé avec l'objectif de mobiliser et d'intégrer les talents créatifs canadiens provenant des milieux universitaires et des secteurs privés et publics dans des réseaux et des grappes en recherche pour développer davantage les bioproduits agricoles au Canada. Le financement du programme offre de la flexibilité à la fois sur le plan interne et externe pour la collaboration scientifique. Le PIBA est à l'avant-garde des approches pour stimuler la collaboration scientifique entre les ministères, les universités et les entreprises privées. Ce programme continue jusqu'en 2011.

Afin de veiller sur l'excellence de la recherche, la Direction générale annonce, en août 2006, la mise en œuvre d'un processus de révision externe réalisé par des pairs auxquels participent des experts canadiens et étrangers pour tous les nouveaux projets. Ces comités externes constitués de pairs évaluent les propositions de recherche en fonction de leur mérite scientifique, tandis que les cadres du Ministère évaluent l'alignement des propositions de recherche avec les priorités ministérielles et celles de la Direction générale, avant que l'approbation finale soit accordée par le Comité exécutif de la Direction générale de la recherche.

### **Les années 2008 à 2011**

Réunis à Québec en juillet 2008, les ministres de l'Agriculture du gouvernement fédéral, des provinces et des territoires du Canada appuient la politique stratégique de *Cultivons l'avenir : Vers un nouveau cadre stratégique pour l'agriculture* (2008-2012). *Cultivons l'avenir* souligne l'importance de l'innovation et des sciences pour assurer que l'agriculture et les produits agroalimentaires et agroindustriels soient rentables et innovateurs. Cette nouvelle vision marque une étape importante de la collaboration du Ministère avec le secteur privé en établissant les quatre initiatives qui doivent être mises en place par la Direction générale.

- **L'initiative des Grappes agro-scientifiques canadiennes.** Le Ministère fournit des fonds pour cette initiative et demande à l'industrie de contribuer financièrement et de s'impliquer pour identifier et réaliser la recherche qui est jugée prioritaire dans le secteur. Les dix grappes scientifiques suivantes sont créées :



1. grappe scientifique de l'industrie de l'élevage bovin, dirigée par le *Canadian Cattlemen's Association*;
  2. grappe des produits laitiers : innovation en matière de nutrition, de santé et de développement durable, dirigée par les *Producteurs Laitiers du Canada*;
  3. grappe canadienne de recherche et de développement sur le porc, dirigée par la *Canadian Swine Research and Development Cluster Inc.*;
  4. grappe canadienne des sciences avicoles pour le maintien de la capacité concurrentielle de l'industrie et le règlement de problèmes sociaux, dirigée par le *Conseil de recherches avicoles du Canada*;
  5. grappe scientifique canola/lin, dirigée par le *Conseil canadien du Canola*;
  6. grappe scientifique des légumineuses à grains, dirigée par *Pulse Crops (Canada) Association*;
  7. grappe canadienne de la recherche sur la sélection du blé, dirigée par la *Western Grains Research Foundation*;
  8. grappe agroscientifique canadienne spécialisée en horticulture, dirigée par le *Conseil canadien de l'horticulture*;
  9. grappe canadienne pour la recherche et l'innovation en produits horticoles ornementaux, dirigée par le *Vineland Research and Innovations Centre Inc.*;
  10. grappe scientifique biologique pour l'accroissement de la capacité concurrentielle et de la rentabilité du secteur agricole au Canada, administrée par le *Centre d'agriculture biologique du Canada*, Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse.
- **L'initiative de Développement de produits agricoles innovateurs** est mise en place pour faciliter le développement de projets conjoints entre le Ministère et le secteur privé. Cette initiative appuie les projets dirigés par l'industrie dans le but de combler le fossé entre les idées et les découvertes et les produits à mettre sur le marché. L'industrie et le



Ministère contribuent au financement de 41 projets impliquant divers partenaires de l'industrie et touchant à presque tous les secteurs de l'agriculture, de l'agro-alimentaire et des produits agricoles.

- **L'initiative des Prospectives en agriculture** est créée pour permettre aux divers intervenants d'explorer et d'anticiper les occasions et les défis du secteur agricole en fonction des changements climatiques et de la croissance de la bioéconomie.
- **L'initiative de la Promotion des possibilités d'investissement en agriculture** est mise en place pour réunir les investisseurs potentiels et les entrepreneurs du milieu agricole, de l'agro-alimentaire et des produits agro-industriels par le biais d'une série de colloques nationaux et d'événements pour aider les entrepreneurs à attirer de nouveaux investissements d'affaires et à relever les défis du domaine agricole.

## **B. La gouvernance de la Direction générale de la recherche**

La présente section porte sur l'évolution de la gouvernance de la Direction générale de la recherche de 1986 à 2011 qui est marquée par de nombreux changements organisationnels. En annexe, à la fin de cet ouvrage, on présente des organigrammes et des listes des ministres et des gestionnaires du Ministère et de la Direction générale de la recherche pour cette période de 25 ans.

### **Les années 1986 à 1990**

La Direction générale débute son deuxième siècle d'activités en 1986 avec une structure de gouvernance décentralisée, composée d'un sous-ministre adjoint (SMA) à la recherche, Edward J. LeRoux, assisté par un conseiller spécial, Ronald L. Halstead, qui a agi à titre de SMA intérimaire à l'occasion, et de directeurs généraux situés dans cinq régions : Yvon Martel, Région de l'Atlantique (Halifax), Jean-Jacques Jasmin, Région du Québec (Montréal), Jean-Jacques Cartier, Région de l'Ontario et de la Ferme expérimentale centrale (Ottawa), William L. Pelton, Région des Prairies (Régina) et Steve C. Thompson, Région du Pacifique (Vancouver). Au siège d'Ottawa se trouve la Direction de la coordination des programmes dirigée par Wolfgang Baier à titre intérimaire.

Suite au départ à la retraite de M. LeRoux en 1986, Ian de la Roche devient SMA intérimaire à la recherche. Art Olson de l'Alberta qui travaillait pour le gouvernement provincial lui succède en 1987. Dès son arrivée, Art Olson effectue un certain nombre de changements à la Direction générale. Le premier consiste à réduire le nombre de postes de directeurs généraux en charge des régions de six à trois et de les localiser à l'Administration centrale d'Ottawa, afin de faciliter les communications entre les cadres supérieurs du Ministère. Les directeurs généraux sont : Yvon Martel pour la région de l'est et William L. Pelton, suivi de Gordon Dorrell en 1989 pour la région de l'ouest et Jean-Jacques Cartier, suivi de Jean-Claude St-Pierre en 1988 et de Gordon Dorrell, à titre intérimaire en 1995, pour la région centrale.

En 1987, la Direction de la coordination des programmes devient la Direction des stratégies et des priorités sous la gouverne d'Ian de la Roche. En 1988, Art Olson divise celle-ci en deux directions distinctes. La première, la Direction de la coordination de la recherche, est chargée de coordonner les programmes scientifiques dans l'ensemble de la Direction générale, avec comme directeurs généraux, Carl Willis en 1988, G. Mac Weaver en 1992 et Jean-Claude St-Pierre en 1995. La deuxième, la Direction des stratégies et de la planification, est responsable de la gestion et des finances de toute la Direction générale, des programmes de recherche, du Bureau des relations avec l'industrie et de la nouvelle Division des politiques et des relations avec le client, avec à sa tête Don F. Kirkland, suivi des directeurs généraux Janet F. Ferguson-Milne en 1990 et Peter Hall par intérim en 1995.

### **Les années 1991 à 1999**

En 1991, Art Olson accepte une nomination à la tête de la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments et Brian Morrissey devient SMA à la recherche en 1992, après avoir œuvré au service de la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments et précédemment au ministère des Pêches et Océans. Brian Morrissey favorise la consolidation des sciences et de l'administration dans des établissements de recherche ciblés en vue d'améliorer l'efficacité opérationnelle de la recherche et de réduire les coûts de gestion. À partir de 1993, les 24 principaux établissements seront appelés « centres de recherche » de façon uniforme partout au Canada. Pour s'identifier, les centres de recherche utilisent progressivement leur mandat principal plutôt que leur lieu géographique.

Après l'examen de programmes de 1994, Brian Morrissey apporte de nouveaux changements à la gouvernance afin de rationaliser les opérations et réduire les dépenses. Les deux directions de l'Administration centrale sont fusionnées et forment la Division de la planification et de la coordination de la recherche, sous la gouverne de Bruce Mitchell. La gestion de la Ferme expérimentale centrale d'Ottawa est transférée au directeur général de la Région de l'ouest en 1995 et, en 1997, à la Région de l'est. Le nombre de directeurs généraux est alors réduit de cinq à trois pour inclure les Régions de l'est et de l'ouest ainsi que l'Administration centrale. Yvon Martel demeure responsable de la Région de l'est et Gordon Dorrell de celle de l'ouest. Les titres des deux positions seront changés plus tard pour devenir respectivement Scientifique en chef, Agroalimentaire, et Scientifique en chef, Agriculture.

## **Appellations des centres de recherche en fonction de leur mandat**

### **Région de l'est**

- **St. John's** devient le Centre de recherche de l'Atlantique sur les cultures de climat frais;
- **Charlottetown**, le Centre de recherche sur les cultures et les bestiaux;
- **Kentville**, le Centre de recherche de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture;
- **Fredericton**, le Centre de recherche sur la pomme de terre;
- **Sainte-Foy**, le Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures;
- **Lennoxville**, le Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc;
- **Saint-Jean-sur-Richelieu**, le Centre de recherche et de développement en horticulture;
- **Saint-Hyacinthe**, le centre se nomme déjà en fonction de son mandat, soit le Centre de recherche et de développement sur les aliments;

- **London**, le Centre de recherche sur la lutte antiparasitaire et en 1998 le Centre de recherche du Sud sur la phytoprotection et les aliments;
- **Harrow**, le Centre de recherche sur les cultures abritées et industrielles.

### **Région de l'ouest**

- **Winnipeg** devient le Centre de recherche sur les céréales;
- **Swift Current**, le Centre de recherche sur l'agriculture des prairies semi-arides;
- **Summerland** et **Agassiz**, le Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique; (après 1996)
- **Vancouver** et **Agassiz**, le Centre de recherche en agriculture du Pacifique; (1994-1996)
- **Beaverlodge**, le Centre de recherche sur l'agriculture du nord;
- **Morden**, le Centre de recherche sur la diversification des produits agroalimentaires;
- **Lethbridge**, **Saskatoon**, **Lacombe** et **Brandon** conservent chacun leur nom d'emplacement d'origine.

### **Région centrale**

Dans la région centrale, à Ottawa, les trois centres existants sont déjà nommés en fonction de leur mandat, soit le Centre de recherches alimentaires et zootechniques, le Centre de recherche sur les terres et les ressources biologiques et le Centre de recherches phytotechniques.

## **Les années 2000 à 2005**

En 2000, le nouveau sous-ministre Samy Watson modifie la structure de la gouvernance du Ministère et met en place des équipes « horizontales et habilitantes ». Trois équipes horizontales sont formées pour offrir les programmes scientifiques : l'environnement, la qualité et la salubrité des aliments, en plus de l'innovation et du renouvellement. Sept équipes habilitantes sont nommées responsables des opérations ministérielles : les ressources humaines, les finances, les actifs, les systèmes de gestion et de l'information, les politiques et la planification, les communications et les consultations et la prestation des programmes. Les employés associés aux fonctions habilitantes sont regroupés dans ces nouvelles équipes centralisées. La Direction générale de la recherche est répartie entre les trois équipes horizontales pour appuyer les activités scientifiques menées dans les 19 centres de recherche.

### **Nomination de la première femme directrice d'une station de recherches**

L'année 1991 voit la première femme nommée à un poste de directrice d'une station de recherches. Angèle St-Yves est diplômée de l'Université Laval en génie agricole. Elle a dirigé deux centres de recherche à Agriculture et Agroalimentaire Canada au cours de sa carrière (soit la Station de recherches de Sainte-Foy et le Centre de recherche et développement sur les aliments de Saint-Hyacinthe). Ensuite, elle a occupé les fonctions de chef de programme national sur la salubrité et qualité des aliments.

Angèle St-Yves a reçu de nombreux prix et inspiré un grand nombre de jeunes femmes aspirant à une carrière scientifique à AAC. Elle a guidé et conseillé plusieurs d'entre elles en regard de la formation, du travail, de l'équilibre familial et de l'équité professionnelle.

Brian Morrissey part à la retraite à la fin de l'année 2000 et Gordon Dorrell agit à titre de SMA intérimaire à la recherche. Pendant cette période, la Direction générale commence à réaligner sa gestion afin de s'adapter à la nouvelle structure horizontale du Ministère et aux priorités du Cadre stratégique pour l'agriculture. En avril 2002, les responsabilités des deux scientifiques en chef (Agriculture et Agroalimentaire) sont assumées par les quatre chefs des programmes nationaux (CPN) qui ont chacun la responsabilité

d'un programme scientifique : la santé environnementale, les systèmes de production durable, la qualité et la salubrité des aliments et les bioproduits et les bioprocédés. Ils sont assistés par les 19 chefs de thèmes scientifiques, qui étaient auparavant directeurs des centres de recherche, et qui sont maintenant chargés de la coordination nationale des recherches et des projets scientifiques de l'ensemble des centres.

Cette période de transition est marquée par plusieurs gestionnaires qui occupent des postes intérimaires. Les quatre premiers chefs des programmes nationaux (CPN) intérimaires sont Jean-Marc Deschênes (santé environnementale), Steve Morgan Jones (systèmes de production durable), Gordon Neish (bioproduits et bioprocédés) et Angèle St-Yves (salubrité et qualité des aliments). Un an plus tard, avec les départs à la retraite de Jean-Marc Deschênes et d'Angèle St-Yves, Wayne Lindwall prend la relève de la santé environnementale sur une base intérimaire, tandis que David Bailey devient chef intérimaire de la salubrité et de la qualité des aliments. John Culley devient également chef intérimaire du nouveau Bureau de la propriété intellectuelle et de la commercialisation.

### **Conversion des postes à statut déterminé à des postes à statut indéterminé**

Vers la fin des années 1990, 80 pour cent des nouvelles recrues de la fonction publique fédérale sont des salariés engagés pour une période prédéterminée. En 2001, 29 pour cent des effectifs du ministère sont dans cette situation. Ces employés hautement qualifiés sont considérés comme des actifs à la réussite de la recherche à la Direction générale. Ils travaillent principalement à des projets à financement temporaire, comme ceux du Programme de partage des frais pour l'investissement en R&D, et leurs contrats sont renouvelés sur une base périodique. Le sous-ministre demande donc à la Direction générale des ressources humaines et à la Direction générale de la recherche de constituer un comité formé d'employés qui mèneront une consultation nationale sur la gestion de l'augmentation du nombre d'employés à statut déterminé du Ministère. Le comité soumet un rapport qui recommande que les postes occupés pendant au moins deux années par des employés à statut déterminé soient convertis en des postes à statut indéterminé. En 2003-2004, plusieurs employés ont bénéficié de cette mesure au sein de la Direction générale de la recherche.

En avril 2003, Bruce Archibald arrive à la Direction générale de la recherche grâce à un programme d'échange avec le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario pour occuper le poste de SMA à la recherche où il est ensuite nommé. Les premières mesures qu'il prend sont de créer le Bureau de la coopération scientifique internationale, et de nommer Yvon Martel comme scientifique en chef des Affaires internationales. Il a également confirmé la nomination de John Culley, à titre de directeur du Bureau de la propriété intellectuelle et de la commercialisation. En novembre 2003, il annonce la nomination des quatre chefs de programmes nationaux à titre de directeurs généraux, soit : Wayne Lindwall (Santé environnementale), Stephen Morgan Jones (Systèmes de production durable), Gordon Neish (Bioproduits et bioprocédés) et David Bailey (Salubrité et qualité des aliments).

En août 2004, dix directeurs scientifiques sont nommés pour remplacer les chefs des thèmes scientifiques. Les nouveaux directeurs scientifiques relèvent de quatre directeurs généraux et sont responsables de la gestion des chercheurs et des thèmes scientifiques nationaux de tous les centres de recherche.

La Direction de la planification et de la coordination de la recherche établie à l'Administration centrale est dirigée par Bruce Mitchell, jusqu'à sa retraite en 2001. Il sera remplacé par John Culley et ensuite Gilles L. Rousselle. En mai 2004, la Direction devient le Secrétariat des sciences, sous la responsabilité de la directrice générale intérimaire, Christiane Deslauriers. En 2005, Gilles Saindon est nommé directeur général du Secrétariat des sciences qui devient alors le Bureau des sciences.

En avril 2005, Bruce Archibald, retourne au ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, à titre de sous-ministre. Yvon Martel agit alors à titre de SMA intérimaire à la recherche. Cette période est caractérisée par un processus de consultation nationale mené à la demande du ministre. Plus de 300 représentants des organismes de producteurs canadiens, de l'industrie de la transformation, des gouvernements provinciaux et municipaux et de divers autres groupes d'intervenants y participent et ils s'investissent dans 11 séances de consultations régionales tenues pendant les mois d'octobre et de novembre 2005. Ces consultations aboutissent au premier Symposium national sur la science et l'innovation en agriculture qui a lieu en novembre 2005, avec la participation de 120 hauts représentants des secteurs de l'agriculture, de l'agro-industrie, des universités, des gouvernements



provinciaux et d'autres ministères et organismes fédéraux. Les résultats de ces consultations serviront de base à l'élaboration de la nouvelle stratégie de la Direction générale de la recherche.

## **Les années 2006 à 2011**

En janvier 2006, à la suite d'une affectation réalisée dans le cadre du programme Échanges Canada avec l'Université McGill, le sous-ministre Len Edwards annonce l'arrivée de Marc Fortin, à titre de nouveau SMA à la recherche pour le Ministère. Il est officiellement nommé à ce poste en 2008. L'arrivée du nouveau SMA fait suite à cinq années de changements au Ministère et à la Direction générale. Dès son arrivée, Marc Fortin entreprend une campagne de sensibilisation, visite les centres de recherche et rencontre les employés de toutes les provinces dans un effort pour connaître et mieux comprendre les défis auxquels doit faire face la Direction générale.

### **Les groupes désignés**

À la fin des années 1990, plusieurs employés de la Direction générale de la recherche sont très actifs au sein des quatre comités consultatifs ministériels qui représentent chacun des quatre groupes désignés : les minorités visibles, les femmes, les autochtones et les personnes handicapées. Les membres de ces quatre groupes sont dirigés par des champions en gestion qui se rencontrent sur une base régulière, tiennent des ateliers et rendent annuellement des comptes au Comité de gestion ministérielle. L'objectif est de s'assurer que les membres des quatre groupes désignés sont, non seulement bien représentés en termes de nombre, mais également que le milieu de travail facilite leur participation à la prestation des services à la population.

En 2001, le sous-ministre regroupe les quatre comités consultatifs en un seul Comité de gestion de l'inclusivité, qui compte 15 membres. Ce comité est formé de représentants, non seulement des quatre groupes désignés, mais aussi des régions, de différents niveaux de la hiérarchie ministérielle et des Directions générales. Le Comité a révisé de nombreuses politiques et a participé à l'élaboration de plans d'action sur l'inclusivité et sur l'équité en matière d'emploi du Ministère. Il a fait de nombreuses visites aux centres de recherche pour écouter les préoccupations des employés et apprendre quels étaient les défis associés à l'inclusivité.



En août 2008, Marc Fortin annonce une nouvelle structure de gouvernance de la Direction générale basée sur cinq fonctions :

- la Direction des partenariats scientifiques, sous la gouverne de Stephen Morgan Jones à titre de directeur général, afin d'engager les organisations de producteurs et l'industrie dans le secteur de l'innovation tout en coordonnant les activités du Bureau de la propriété intellectuelle et de la commercialisation, dirigé par John Culley, puis par Anita Ploj qui lui succède en 2011;
- la Direction du programme d'innovation avec Clair Gartley, puis par Michael Whittaker qui lui succède, à titre de directeur général en 2010, afin de développer et d'exécuter le programme d'innovation « Cultivons l'avenir »;
- la Direction des centres des sciences, avec Gilles Saindon comme directeur général, afin de fournir le leadership, la gestion et les directives générales à la recherche scientifique;
- la Direction des politiques scientifiques et de la planification, sous la direction de Christiane Deslauriers à titre de directrice générale responsable du développement de la stratégie et des politiques, de l'évaluation des résultats et de l'impact des sciences et de l'innovation ainsi que des fonctions de rapports et de sensibilisation;
- le Bureau de la coopération scientifique internationale, qui demeure inchangé, sous la gouverne d'Yvon Martel, scientifique en chef, Affaires internationales.

Par ailleurs, les directeurs scientifiques ont trois responsabilités : superviser la coordination des activités scientifiques en fonction des sept priorités de recherche, gérer un thème scientifique national dans les centres de recherche et être responsables des chercheurs d'un ou de plusieurs centres de recherche. La gestion des opérations quotidiennes de chaque centre de recherche est confiée aux directeurs de recherche.

Marc Fortin quitte le Ministère en mars 2011 pour occuper les fonctions de président-directeur général de la Recherche et du Développement pour la Défense nationale et SMA, Sciences et technologie du ministère de la Défense nationale. Jody Aylard est alors nommée SMA intérimaire à la recherche.

Cette période est marquée par la mise en place des initiatives proposées par « Cultivons l'avenir », orientées vers l'innovation et la préparation du prochain cadre de la politique agricole qui devrait débiter en 2013-2014 et remplacer « Cultivons l'avenir ».

## **Le 125<sup>e</sup> anniversaire de la Direction générale de la recherche**

Le 2 juin 2011 marque le 125<sup>e</sup> anniversaire des cinq premières stations agronomiques créées en 1886 par le ministère de l'Agriculture de l'époque. Sous le thème *S'enraciner dans la science – Innover pour l'avenir*, le Ministère commémore cet anniversaire par le biais d'une variété d'initiatives, des activités de communication et promotionnelles, incluant une page Web, des vidéos, des expositions et des événements portes ouvertes, la plupart étant réalisés au cours de l'été et de l'automne 2011.

Les célébrations du 125<sup>e</sup> anniversaire de la Direction générale de la recherche déroulent sous trois principaux thèmes :

1. **La mise en valeur de nos réalisations** : Les célébrations commémorent les réalisations des 25 dernières années de la Direction générale de la recherche qui ont été bénéfiques pour les producteurs, l'industrie et l'économie canadienne. Au total 72 faits saillants de la recherche sont présentés sur une affiche distribuée à travers le Canada. Une parution spéciale d'*Innovation Express*, publiée par la Direction générale de la recherche à l'automne 2011, présente une série d'articles sur les principaux accomplissements scientifiques. Les employés et les gestionnaires participent à des journées champêtres, à des présentations et à des événements pour souligner l'engagement et les réalisations du Ministère dans le domaine de la recherche.
2. **La reconnaissance de nos employés** : L'attribution de prix de reconnaissance dans le cadre du 125<sup>e</sup> anniversaire de la Direction générale de la recherche, « Hommage à nos employés », reconnaît la contribution des employés au mieux-être de leur milieu de travail. Au total, 334 certificats sont attribués dans le cadre de cette reconnaissance spéciale.

3. **La mise en valeur de notre histoire** : La préparation du présent ouvrage s'applique à retracer les faits historiques de la Direction générale au cours des 25 dernières années. Soixante-dix auteurs et plusieurs bénévoles contribuent à retracer l'histoire de chaque centre et de l'administration centrale de la Direction générale.

### **Remerciements**

Un grand merci aux personnes suivantes qui ont collaboré au contenu cette section et ont révisé le texte : Art Olson, Brian Morrissey, Marc Fortin, Jody Aylard, Jean-Marc Deschênes, Gilles Rousselle, Wayne Lindwall, Gordon Neish, Ed Lister, Gilles Saindon, Stephen Morgan Jones, Christiane Deslauriers, Jean-Louis Deveau, Ann de St Remy, Nathalie Corbeil, Bernard Vigier et Taunya Goderre.

## L'évolution des Services d'information de la recherche



**Jean-Marc Deschênes**, Directeur (1998-2001), Direction générale de la recherche, Ottawa

*Le Service de l'information de recherche, tout d'abord connu sous l'appellation Service d'information scientifique de 1959 à 1972, Service aux programmes de recherche de 1973 à 1992 et Services d'information et de planification de 1993 à 1997 joue un rôle important dans le transfert des résultats de recherche dans le domaine de la technologie au cours de cette période. L'expertise en photographie, graphisme, édition de textes, services audiovisuels, expositions et création d'affiches sont d'une aide considérable pour les scientifiques et permet de mieux vulgariser les résultats de la recherche et de les promouvoir auprès du public en général. En 1997, les Services d'information et de planification sont démantelés et les responsabilités de gestion de l'information, de promotion et de transfert de la technologie sont alors partagées entre la Direction générale des communications et des consultations et la Direction générale de la recherche.*

### Les premières années, 1959-1985

En 1959, la Direction générale de la recherche met en place le Service d'information scientifique (SIS) dans le but d'appuyer la recherche et le développement de la Direction générale ainsi que le transfert technologique et la diffusion des connaissances scientifiques au moyen des systèmes informatisés d'information scientifique et technique. Le SIS fournit aussi des services de

publication, de documentation audiovisuelle, d'art graphique et administre les programmes internationaux d'échanges scientifiques et des prix et récompenses de la Direction générale de la recherche. En 1973, le SIS devient le Service aux programmes de recherche (SPR) et continue d'appuyer la Direction générale dans le transfert des technologies et de l'information scientifique aux intervenants et au public en général.

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-1997**

En 1987, le Service aux programmes de recherche (SPR) relève de la Direction des priorités et des stratégies de la Direction générale de la recherche plutôt que du SMA à la recherche. Cependant, le SPR continue d'offrir les mêmes services et administre le Programme de subventions de fonctionnement et le Programme de bourses de recherche scientifique, qui permettent la réalisation de nombreux projets graphiques et audiovisuels et la supervision de l'impression des publications.

En 1988, le SPR est organisé en cinq sections et son directeur relève de la nouvelle Direction des stratégies et de la planification :

- Administration : responsable du Programme de subventions de fonctionnement, lequel offre des bourses aux chercheurs des universités canadiennes pour la réalisation des projets d'intérêt pour l'industrie agricole et le Programme de bourses de recherche scientifique, qui donne aux jeunes chercheurs canadiens et étrangers l'occasion de travailler avec des chercheurs canadiens dans leurs domaines respectifs de recherche. Le Programme de subventions de fonctionnement est devenu le Programme d'aide à la recherche concertée qui est cofinancé par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et qui finance à un taux de deux pour un les fonds investis par l'industrie.
- Édition et publications (transfert de technologie) : responsable de l'édition et des publications du Ministère et de la Direction générale de la recherche, des bulletins techniques, des études pédologiques, des rapports des comités et des livres.
- Arts graphiques et conception : fournit les illustrations, les photographies, les publications, les dossiers, les expositions et les affiches qui se rapportent aux principales activités et réalisations de la Direction générale de la recherche.

- Audiovisuel : travaille en collaboration avec la section Arts graphiques et conception.
- Information scientifique et archives : administre la base de données de l'Inventaire de la recherche agro-alimentaire au Canada, effectue la mise à jour et l'entretien du Système d'information sur la recherche sur les pesticides.

Le SPR appuie également la Direction générale de la recherche pour l'organisation des activités du Comité de coordination des services agricoles canadiens et du Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada. En 1989, la Direction générale de la recherche instaure la base de données sur les études qui est gérée par le SPR.

En 1990, à la suite d'un examen de ses programmes, le SPR réorganise ses activités sous quatre sections :

- Transfert technologique : englobe les activités des sections Arts graphiques et conception, Audiovisuel et Édition et publications ainsi que les fonctions de communication.
- Information scientifique : administre les diverses bases de données.
- Appui à la coordination de la recherche : organise les activités du Comité de coordination des services agricoles canadiens, du Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada et des Programmes de bourses.
- Support en statistique : fournit des conseils statistiques sur la conception expérimentale et la gestion et l'analyse des données pour les chercheurs de la Direction générale de la recherche.

En 1991, le SPR mène une enquête afin de déterminer les besoins en communication de la Direction générale, rassemble une série d'histoires à succès et améliore la diffusion des messages clés de la Direction générale dans le but de renforcer les communications entre la Direction générale de la recherche et ses partenaires de recherche et les intervenants internes et externes. En 1992, le SPR devient responsable de la publication du *Canadex*. Le SPR actualise la base de données des études afin de fournir des informations

détaillées sur plus de 1 000 études en cours à la Direction générale. Cette base de données de l'Inventaire de la recherche agro-alimentaire au Canada est accessible électroniquement et contient des données sur plus de 4 000 projets en agro-alimentaire. De 1987 à 1993, le personnel du SPR compte environ 55 personnes.

En avril 1993, les Services d'information et de planification (SIP) remplacent le SPR. Les SIP conservent leur expertise en communication, publication, gestion de l'information de la recherche et en planification stratégique. À partir de 1995-1996, les SIP deviennent responsables de la gestion de nombreux programmes, bases de données, systèmes, publications et activités promotionnelles, dont :

- le Système de gestion des études : le SIP effectuent la collecte, le suivi et la mise à jour des études de la Direction générale afin d'en faciliter la sélection (ce système remplace la base de données sur les études);
- le Système électronique d'informations agricoles et agroalimentaires : un guichet unique d'accès Internet aux documents tels que le bulletin *AGvance* (qui fait la promotion du transfert de technologie et de la collaboration avec l'industrie), le catalogue *AGtran* (qui fait la promotion des possibilités technologiques en recherche en agro-alimentaire), l'Inventaire de la recherche agro-alimentaire au Canada et l'Annuaire de la recherche;
- la Base de données des exemples de réussite : la pierre angulaire des activités de promotion de la Direction générale de la recherche;
- les communications : les succès de la Direction générale sont mis en vedette dans des publications, des expositions, des fiches de conseils aux médias et des discours ministériels;
- le Programme de subventions de fonctionnement et le Programme de bourses de recherche scientifique : appuient la gestion du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie qui parraine ces deux programmes;
- le Service de renseignements sur la lutte antiparasitaire : contribue, grâce au *Bulletin sur la lutte antiparasitaire*, aux comptes rendus d'Enquête phytosanitaire nationale et de Rapport sur la lutte dirigée.

### **Les principales réalisations des Services d'information et de planification**

- De 1987 à 1994, on compte plus de 160 publications du Ministère et 250 publications de la Direction générale de la recherche, dont *Tableau*, *Progrès de la recherche*, des Rapports annuels de la Direction générale, *AGvance*, des bulletins techniques, des études pédologiques, des rapports de comités d'experts, des histoires à succès et des fiches de conseils aux médias. On produit de nombreuses affiches en vue d'expositions ou de conférences et on photographie une multitude de sujets microscopiques et macroscopiques.
- En 1988, on organise 58 visites de chercheurs étrangers et 10 visites de chercheurs canadiens à l'étranger ainsi que 15 missions scientifiques de délégations étrangères.
- De 1995 à 1997, on met en place et administre le Système de gestion des études, le Système électronique d'informations agricoles et agroalimentaires et le Service de renseignements sur la lutte antiparasitaire.

En 1997, les Services d'information et de planification sont abolis et les responsabilités de gestion d'information, de promotion et de transfert de la technologie sont partagées entre la Direction générale des communications et des consultations et la Direction générale de la recherche à Ottawa. Certains services de publication et de statistiques sont transférés aux bureaux régionaux de la Direction générale de la recherche afin de mieux répondre aux besoins de publication des régions.

### **Remerciements**

Sincères remerciements à Peter Hall pour son analyse critique de cette section.



## Deuxième chapitre : Les provinces de l'Atlantique

---

### Centre de recherche de l'Atlantique sur les cultures de climat frais St. John's, Terre-Neuve-et-Labrador



**Sandy Todd**, directeur de recherche et **Peggy Dixon**, chercheure scientifique,  
Direction générale de la recherche, St. John's

**Lesley Cowan**, agent régional de communications, Direction générale des  
communications et des consultations, St. John's

*Au cours des 25 dernières années, le Centre de recherche de l'Atlantique sur les cultures de climat frais, auparavant connu sous le nom de Station de recherches de St. John's, a fait d'importantes contributions dans le secteur de l'agriculture, en aidant l'industrie à maintenir son avantage concurrentiel dans le secteur de la production des cultures de climat frais. D'importants progrès scientifiques ont été réalisés dans les domaines de la sélection et la multiplication des plantes, la lutte intégrée, l'amélioration des plantes fourragères et des céréales, l'horticulture, la gestion des aliments nutritifs et la gestion de l'eau en milieu agricole. Le Centre a des liens étroits avec le secteur agroalimentaire du gouvernement provincial, des universités et des associations de l'industrie. Il met également au point des technologies qui permettent de diversifier l'économie rurale des régions où l'été est frais et d'en accroître la valeur.*

## **Les premières années, 1935-1985**

En 1834, la Couronne concède un terrain de 162 hectares à Sir James Pearl, père fondateur du Mount Pearl à Terre-Neuve, en reconnaissance de ses services navals et diplomatiques à la Grande-Bretagne. Après la mort de Sir Pearl, en 1840, la famille Glendenning achète le domaine. Puis, la Commission gouvernementale de Terre-Neuve rachète la moitié des terres en 1935 pour y exploiter une école et une ferme de démonstration. L'école offre une formation d'un an en agronomie qui comporte une formation à la fois académique et pratique. Des troupeaux de bovins Ayrshire de race pure, de pores Yorkshire et de volailles y sont élevés pour améliorer le cheptel local. À cette époque, le personnel de la ferme de démonstration et de la Ferme expérimentale de Nappan, en Nouvelle-Écosse, du ministère de l'Agriculture fédéral y mène également plusieurs expérimentations conjointes, qui sont axées sur les essais de variétés, le contrôle des insectes, les tests d'engrais et les techniques de conservation de l'ensilage.

Lorsque Terre-Neuve entre dans la Confédération en 1949, le Ministère acquiert la ferme de démonstration. En 1950, il n'y a qu'un seul agent de recherche à la ferme, mais des laboratoires d'entomologie et de pathologie végétale y sont établis au cours des quelques années suivantes, tout comme une unité nationale de la classification des sols.

L'expansion se poursuit pendant les années 1950 avec l'établissement du site de recherche sur les sols tourbeux de Colinet et le site de recherche sur les bleuets d'Avondale, situés respectivement à 67 et 80 kilomètres de St. John's. En 1981, le bâtiment principal du Centre de recherche, qui a été construit dans les années 1960, est agrandi pour recevoir le personnel du ministère provincial de l'Agriculture, ce qui fournit une excellente occasion aux chercheurs agricoles fédéraux et provinciaux et à d'autres experts de travailler en étroite collaboration sur des initiatives conjointes.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

En 1986, le Centre de recherche de St. John's, communément appelée la ferme de démonstration, comporte un bâtiment de quelques étages, où sont logés les bureaux et les laboratoires (agronomie, entomologie, phytopathologie, sols), et auquel est rattaché un complexe de serres. Le site de St. John's (61 hectares) est le lieu principal pour les activités de recherche au champ,

bien que des travaux soient également menés aux sites de recherche de Colinet (280 hectares), et d'Avondale (14 hectares). Les recherches sont principalement axées sur l'horticulture, avec un volet sur la culture fourragère. La plus grande partie de la recherche horticole est orientée vers l'amélioration génétique de la pomme de terre et du rutabaga, les pathologies végétales, comme la galle verruqueuse de la pomme de terre, les insectes nuisibles, la gestion des sols, l'exploitation des sols tourbeux à la fois pour les productions fourragères et légumières, ainsi que la gestion d'établissements de petits fruits sauvages.

### **Le personnel et les programmes : 1986**

Au total, 35 employés travaillent au Centre de recherche de St. John's, dont quatre sont des chercheurs scientifiques qui mènent des travaux dans les domaines de la génétique des plantes, l'entomologie, l'horticulture, la phytopathologie, l'agronomie et le génie agricole.

La recherche évolue ensuite pour mieux répondre aux besoins changeants de l'industrie agricole de Terre-Neuve-et-Labrador. L'examen des programmes du gouvernement fédéral en 1994 entraîne le transfert du programme d'amélioration génétique de la pomme de terre de St. John's au Centre de recherche de Fredericton, au Nouveau-Brunswick, et l'élimination des programmes de phytopathologie et d'amélioration génétique du rutabaga. En 1997, le nom de la Station de recherches devient le Centre de recherche de l'Atlantique sur les cultures de climat frais pour bien refléter son mandat de recherche. En 1998, le site de recherche sur la tourbière de Colinet ferme ses portes et son personnel de recherche est transféré au centre de St. John's.

La recherche se réaligne lentement pour en arriver à un partage égal entre l'alimentation animale et l'horticulture. La recherche sur les espèces végétales appropriées à l'alimentation du bétail et celle sur les meilleures pratiques de gestion adaptées au terroir de la province et à ses conditions climatiques prennent de l'ampleur pour répondre aux besoins des producteurs laitiers de la province qui doivent importer des aliments pour le bétail qui sont coûteux, en raison du territoire agricole limité de la province.

### **La collaboration avec l'industrie**

De 1994 à 2002, le Centre participe à un certain nombre de projets à coûts partagés avec l'industrie locale, sous l'égide du Programme de partage des frais pour l'investissement en R et D. C'est le cas notamment de projets comme l'amélioration de la résistance du rutabaga à la hernie des crucifères, le développement d'un système de production et de récolte des cultures fourragères sur les sols tourbeux, la différenciation des pathotypes de la galle verruqueuse de la pomme de terre, les tests sur les paillis de plastique biodégradables pour accélérer la croissance du maïs, une gestion plus efficace des fumiers qui constituent une source d'éléments nutritifs pour la production d'aliments pour animaux, les évaluations de modèles d'agriculture de précision et la recherche à la ferme sur la mouche du chou.

Au cours de la première décennie des années 2000, les activités de recherche à St. John's demeurent orientées vers la sélection végétale et la propagation, l'entomologie et la lutte intégrée, les plantes fourragères et les céréales, la physiologie et la gestion des cultures horticoles, la gestion des éléments nutritifs et de l'eau, la qualité de l'eau et les méthodes de drainage du sol adaptées aux régions de climat frais.

### **Journées champêtres à la ferme**

Le Centre de recherche de l'Atlantique sur les cultures de climat frais organise chaque année l'une des plus grandes « Journée champêtre à la ferme » de tout le Ministère. Des représentants de l'industrie agricole et du gouvernement provincial prennent part à cet événement qui souligne et fait la promotion de l'agriculture auprès du grand public; entre 5 000 et 10 000 visiteurs y viennent et la Journée champêtre à la ferme continue d'être l'un des événements agricoles les plus courus de la province.

Depuis quelques années, les membres du personnel scientifique du Centre cultivent des variétés de maïs sucré et des plantes destinée à l'alimentation du bétail, des petits fruits, comme la framboise et le bleuets, des plantes fourragères et horticoles, comme le chou-fleur, le rutabaga et la laitue. Les essais au champ font partie intégrante de la recherche sur les technologies innovatrices de la plasticulture, le développement du matériel génétique des petits fruits, les denrées pour l'autosuffisance alimentaire du bétail, la lutte intégrée et la gestion des fumiers.

En 2008, un système de drainage est mis en place avec une possibilité de captage des débits et de prise d'échantillons des eaux de drainage durant toute l'année. Une atocatière expérimentale est aménagée à l'automne 2010. La tourbière permet aux chercheurs d'entreprendre de nouvelles recherches pour favoriser l'adaptation des petits fruits nordiques, en particulier la canneberge, une culture que la province veut davantage exploiter.

L'Agence canadienne d'inspection des aliments effectue des essais sur les variétés de pommes de terre et sur la résistance à la galle verruqueuse et aux nématodes sur les sites de St. John's et d'Avondale et elle exploite des espaces serricoles. De plus, l'Agence des forêts et de l'agro-alimentaire, la Newfoundland and Labrador Federation of Agriculture et la Chicken Farmers of Newfoundland and Labrador sont tous localisés sur le site du Centre. En 2008, Environnement Canada y construit une station météorologique.

Aujourd'hui, le Centre de recherche de l'Atlantique sur les cultures de climat frais à St. John's est un complexe regroupant une ferme moderne, des laboratoires, des serres et des bureaux comptant 37 employés, dont 5 chercheurs scientifiques. Le Centre partage ses installations avec le bureau régional d'AAC, le Centre de la lutte antiparasitaire et la Direction générale des services agroenvironnementaux. Le Centre est l'organisme principal de la recherche agronomique de la province et il est reconnu comme un centre d'excellence par la communauté agricole qui met au point des technologies permettant de diversifier l'économie rurale des régions où l'été est frais et d'en accroître la valeur.

Les activités de St John's ont longtemps été étroitement liées à celles d'autres centres de recherche fédéraux, en particulier ceux des provinces de l'Atlantique (Kentville, en Nouvelle-Écosse, Fredericton, au Nouveau-Brunswick, et Charlottetown, à l'Île-du-Prince-Édouard), mais également avec ceux d'Agassiz, en Colombie-Britannique, et de Saskatoon, en Saskatchewan. Le Centre de recherche de l'Atlantique sur les cultures de climat frais continue de collaborer avec les provinces, les universités, en particulier avec l'Université Memorial de Terre-Neuve-et-Labrador à St. John's et le Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse à Truro. De plus, les chercheurs du Centre continuent de travailler sur de nombreux projets entrepris en étroite collaboration avec leurs homologues provinciaux et avec l'industrie. Ils collaborent également avec des universités et des organismes de recherche à l'échelle internationale.

## Faits saillants de la recherche des 25 dernières années

### Horticulture

- Homologation de cultivars de pommes de terre résistants à la galle verruqueuse et au nématode doré. À une certaine période, 70 pour cent des pommes de terre cultivées dans la province bénéficient de ce programme.
- Développement de cultivars de rutabaga résistants à la hernie des crucifères et tolérants à la mouche du chou.
- Recherche de l'agent responsable de la galle verruqueuse de la pomme de terre, y compris la biologie, la propagation, la persistance et les cultures monoxéniques dans des conditions de gestion et de production *in vitro*.
- Identification d'un gradient des biotypes d'émergence de la mouche du chou, *Delia radicum*, sur le territoire de Terre-Neuve-et-Labrador et mise au point d'outils de gestion permettant de mesurer le potentiel des cultures de remplacement dans la lutte intégrée.
- Mise au point de méthodes de productions légumières sur sols organiques, y compris les espacements, les engrais et le désherbage.
- Modification d'une récolteuse à carottes commerciale pour en améliorer la performance sur les sols tourbeux.

- Réalisation à long terme (sur plus de 20 ans) d'une étude sur le bleuet nain qui démontre que la fertilisation azotée et le contrôle des mauvaises herbes sont des facteurs clés pour augmenter la production.
- Réalisations d'essais de cultivars d'airelle européenne qui ont conduit à des recommandations des meilleurs candidats de cette culture unique de petits fruits nordiques adaptés aux conditions locales.
- Mise en place et maintien du plus grand dépôt de matériel génétique sur les petits fruits sauvages en Amérique du Nord.
- Élaboration de nouvelles techniques de micropropagation des petits fruits et des plantes médicinales, qui permettent un établissement plus rapide de ces cultures au champ et qui répondent à une demande croissante de la part des producteurs qui cherchent de nouvelles options.
- Caractérisation de la diversité au plan moléculaire et chimique (antioxydant) de la canneberge sauvage, de l'airelle rouge, de la chicouté, du bleuet nain et de la fraise et de la framboise d'origine canadienne.
- Élaboration de protocoles de production pour la rhodiole, l'airelle européenne, les cultivars d'argousier de Russie et du chèvrefeuille; ce qui a donné naissance à de nouveaux systèmes de productions pour les régions nordiques.

### **Alimentation animale**

- Réalisation de recherches dans le cadre d'un programme coopératif d'évaluation des plantes fourragères qui ont mené à des recommandations de cultivars adaptés aux conditions locales.
- Détermination des pratiques optimales de production pour les céréales adaptées au climat unique de Terre-Neuve-et-Labrador, y compris les dates et les taux de semis ainsi que la fertilisation azotée.
- Détermination du potentiel de production du pois sec comme étant supérieur à d'autres cultures légumineuses pour Terre-Neuve-et-Labrador.

- Adaptation des hybrides de maïs à cycle court cultivés sous paillis de plastique biodégradable qui a conduit à une expansion sans précédent de la production du maïs qui, à son tour, a permis une expansion de l'industrie laitière.
- Élaboration de protocoles de production pour les écotypes d'herbages de protection des dunes, comme l'herbe des dunes et la gesse maritime qui sont considérées comme de nouvelles plantes fourragères et des denrées pour le bétail.
- Démonstration de l'utilisation d'équipements modernes de drainage souterrain et de techniques adaptées aux sols minéraux qui peuvent faire augmenter le rendement des cultures fourragères dans une proportion de 25 à 50 pour cent.
- Modifications des équipements existants pour la récolte de balles rondes d'ensilage sur les sols organiques.
- Conception d'un applicateur en bandes du lisier sur le sol pour utilisation en parcelles de recherche, qui permet un épandage précis des amendements organiques.
- Démonstration que les semis de type « sans labour » sur les sols rocheux situés à l'est de Terre-Neuve-et-Labrador qui étaient d'anciens champs de plantes fourragères sont des alternatives rentables pour la restauration des terres.
- Démonstration que le trèfle rouge est en dépérissement en raison des attaques du charançon des racines.

Le Centre de recherche de l'Atlantique sur les cultures de climat frais, même s'il est le plus petit des centres de recherche d'AAC, joue un rôle vital pour le développement agricole de l'une des provinces les plus dynamiques sur le plan économique au Canada.

Le Centre est responsable du développement des technologies agricoles qui appuient le secteur primaire de la production adaptée à l'écozone boréale de Terre-Neuve-et-Labrador. Il se concentre sur la production agricole primaire, en donnant un soutien agronomique aux cultures horticoles, en particulier à la production des petits fruits adaptés à l'écosystème de la forêt boréale, celle des



plantes fourragères et des céréales venant en appui à la chaîne de valeur des produits laitiers régionaux, tout en veillant à la sauvegarde de l'environnement grâce à une performance plus équilibrée du système de production agricole. Actuellement, le Centre collabore avec d'autres centres et fermes de recherche nordique, y compris Normandin, au Québec, Kapuskasing, en Ontario, et Beaverlodge, Lacombe et Fort Vermillion, en Alberta.

### **Remerciements**

Nos remerciements vont aux chercheurs et au personnel du Centre de recherche de l'Atlantique sur les cultures de climat frais pour avoir fourni la documentation et l'information nécessaires à la préparation de ce texte.

## Centre de recherche sur les cultures et les bestiaux Charlottetown, Île-du-Prince-Edouard



**Richard Martin**, chercheur scientifique, Direction générale de la recherche,  
Charlottetown

*La Station expérimentale de Charlottetown voit le jour en 1909 dans le but d'appuyer le développement de l'agriculture diversifiée de l'Île-du-Prince-Edouard. Au fil des ans, la recherche au Centre évolue afin de mieux répondre aux problèmes agricoles et d'envisager de nouvelles opportunités qu'offrent les grandes cultures et l'horticulture, la lutte antiparasitaire, l'élevage, la gestion du sol et des éléments nutritifs. Ces efforts conduisent à l'homologation d'un grand nombre de cultivars de céréales et de plantes fourragères avec des caractéristiques agronomiques et une résistance améliorées ainsi qu'une meilleure qualité. Le Centre fait également l'introduction et l'évaluation des cultures adaptées à la région de l'Atlantique, tout comme le développement et l'évaluation de systèmes de gestion intensive des céréales, de pratiques améliorées de production de la pomme de terre, de stratégies de lutte contre les insectes et les mauvaises herbes, de pratiques de conservation du sol et de l'amélioration de la nutrition animale. Le Centre vise à la fois les besoins en recherche au niveau régional et national en concentrant ses efforts sur la lutte antiparasitaire, la conservation du sol et de l'eau, le développement de systèmes de production durable et la recherche de nouveaux composés bioactifs bénéfiques pour la santé.*

## **Les premières années, 1909-1985**

La Station expérimentale de Charlottetown ouvre ses portes à l'été 1909, alors qu'elle devient le neuvième établissement de recherche agricole fédéral. Des terres sont achetées par le gouvernement provincial et louées ensuite au ministère fédéral de l'Agriculture à l'endroit où se trouve présentement le centre-ville de Charlottetown. Au cours des années suivantes, la Couronne acquiert des terrains et la station atteint sa taille actuelle de 67 hectares; elle est connue localement comme la Ferme d'accueil. Les premiers travaux portent sur l'évaluation des céréales et des plantes fourragères afin d'identifier les cultivars les mieux adaptés aux sols de l'Île, dont le climat est frais et humide.

Des travaux en horticulture commencent dès les débuts, avec la plantation d'arbres fruitiers et d'arbustes ornementaux. Des évaluations débutent sur les ovins, les bovins laitiers et la volaille. En 1915, le Laboratoire de phytopathologie (nommé plus tard, le Laboratoire du Service des sciences) est établi sur la ferme afin d'y mener des recherches sur les maladies des plantes. En 1937, la recherche entomologique fait également partie intégrante du programme à Charlottetown. Le Laboratoire du Service des sciences fournit alors l'assistance nécessaire aux agriculteurs de l'Île, entre autres, en veillant au bon fonctionnement du service de certification des semences de pomme de terre. Ceci sera la clé de voûte de l'industrie de la pomme de terre qui marquera le paysage de l'Île et son économie jusqu'à aujourd'hui.

Dès le début des années 1940, le rôle de la Station s'élargi pour inclure un programme sur les sols et mettre l'accent sur la recherche laitière. Les travaux sur les céréales prennent de l'ampleur à Charlottetown en vue de mettre au point des variétés adaptées à la région de l'Atlantique. Au début des années 1950, la ferme d'Upton, une ferme de 100 hectares, est établie à proximité de Charlottetown comme seconde ferme et devient le lieu de la recherche zootechnique et de la plupart de la recherche sur les grandes cultures. En 1966, la Station expérimentale est renommée Station de recherches de Charlottetown.

Dans les années 1970, on assiste à une augmentation importante de la capacité scientifique grâce à la construction d'un nouveau complexe logeant les bureaux et les laboratoires et l'apport significatif du nombre de chercheurs et de personnel de soutien. Un accroissement de la recherche sur la sélection végétale et le

développement des céréales, la gestion des plantes fourragères, l'évaluation de cultivars, l'horticulture, la malherbologie, la pathologie des céréales et la gestion des sols et des éléments nutritifs s'ensuit. Pour accueillir ce surplus d'activités, la ferme d'Harrington d'une superficie de 90 hectares vient s'ajouter en 1983 comme troisième ferme du complexe. La ferme d'Upton continue d'être la ferme principale pour les travaux en zootechnie et pour la plupart des travaux sur la sélection des céréales et des plantes fourragères, tandis que la ferme d'Harrington devient la ferme principale pour les études sur la pomme de terre et la recherche sur les sols, les plantes fourragères et les céréales. La Ferme d'accueil originale est encore utilisée pour la recherche et les démonstrations. Elle comprend les laboratoires, les serres, les bureaux ainsi que le matériel nécessaire à la majorité des activités opérations sur le terrain.

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986–2011**

En 1986, le mandat du Centre de recherche de Charlottetown couvre la recherche sur la pomme de terre, les céréales, les plantes fourragères, les cultures horticoles, la lutte antiparasitaire, la gestion des éléments nutritifs, la stabilité des sols, la gestion du fumier et la nutrition de bovin laitier, de bovin de boucherie et de porc. Les chercheurs continuent de regarder vers l'avenir en portant leurs travaux sur de nouvelles cultures, comme la fève soya, et sur de nouvelles technologies de production qui pourraient avoir un impact important sur la durabilité environnementale et économique de la production agricole de la région de l'Atlantique et d'ailleurs.

#### **Le personnel et les programmes : 1986**

Le Centre compte 24 chercheurs sur un total d'environ 85 employés sur les sites de la Ferme d'accueil et des fermes de recherche d'Upton et d'Harrington.

L'ouverture de la Ferme expérimentale de Harrington demeure un ajout important au Centre, mais elle ne suffit pas à répondre à tous les besoins des chercheurs. L'expansion de la recherche sur la qualité des sols et de l'eau ainsi que les projets de gestion des éléments nutritifs requièrent une augmentation du nombre des parcelles. Un plus grand contrôle des rotations culturales sur

la ferme a également pour effet de rallonger le cycle des rotations entre les différentes pratiques culturales. En outre, on assiste à une demande accrue pour des espaces disponibles en raison de la mise en œuvre d'expérimentations à long terme, d'équipements plus efficaces pour la préparation des champs et des parcelles, de l'usage plus répandu des ordinateurs et d'un plus grand nombre de projets et de ressources financés par des organisations agricoles et des partenaires de l'industrie. Pour répondre aux besoins de la Ferme, on agrandit le site à 330 hectares en 1990, grâce à une combinaison d'achats de terrains et de locations des propriétés adjacentes.

Au début des années 1990, a lieu une consolidation des effectifs de la recherche sur le terrain de la Ferme d'Harrington dans le but d'améliorer l'efficacité opérationnelle. Cependant, l'examen des programmes de 1994 entraîne la suspension de plusieurs programmes scientifiques, notamment les programmes de recherche sur l'élevage de bovins, sur les micronutriments, tandis que les programmes sur la gestion des sols et de la pomme de terre sont réduits afin d'utiliser les ressources existantes de manière plus ciblée. Les modifications aux programmes accélèrent la consolidation de la recherche à de Harrington, ce qui signifie que la majorité des recherches sur le terrain sont effectuées à ce site, on réduit la quantité de travaux menés à la Ferme d'accueil et on ferme le site de la Ferme de recherche d'Upton.

De 1997 à 2007, la Ferme de recherche de Nappan relève directement du Centre de Charlottetown. En 1997, le Centre change également de nom pour mieux refléter son mandat. Il est donc renommé le Centre de recherche sur les cultures et les bestiaux.

Au début des années 1990, le manque d'infrastructures bien adaptées se fait sentir à Harrington et des plans sont proposés pour la construction de nouveaux bâtiments pouvant accueillir le personnel de soutien, avec des aires communes de travail, d'entreposage à température contrôlée pour la pomme de terre, d'hangars pour les équipements, de bâtiments d'entretien et autres. Ces améliorations aboutissent à un projet de construction de plusieurs millions de dollars en 2002. Grâce aux nouvelles installations, un bon nombre d'anciennes structures de la Ferme d'accueil sont démolies et les travaux se poursuivent à partir des installations ultra-modernes.

En 2001, la propriété de la Ferme d'Upton est transférée à la Société immobilière du Canada, puis à la province qui en fait un parc communautaire, un centre pour personnes âgées et un parc industriel en recherche et développement biotechnologique.

Au début des années 2000, les priorités du Centre changent pour s'aligner sur les nouvelles orientations adoptées par la Direction générale de la recherche et le Ministère dans le contexte du Cadre stratégique pour l'agriculture et, de l'initiative de « Cultivons l'avenir ». La mission du Centre est d'entreprendre des recherches axées sur la durabilité environnementale, la diversification des cultures, l'innovation et la rentabilité de la production agricole du secteur primaire. Le Centre donne aussi son appui à des travaux au niveau national sur la protection intégrée des cultures, entre autres sur les maladies importantes de la pomme de terre et des céréales, et il sert de clé de voûte à une agriculture basée sur les connaissances. En 2003, le Centre établit une collaboration avec l'université de l'Île-du-Prince-Édouard et le Conseil national de recherches pour la création de l'Institut des sciences nutritionnelles et de la santé.

### **Le personnel et les programmes : 2011**

Le Centre compte 11 chercheurs pour un total de 60 employés qui travaillent à la Ferme principale et au site de recherche de Harrington qui se trouve à 11 kilomètres au nord de Charlottetown et où se poursuivent des recherches sur les sols et l'eau, l'agronomie et la lutte antiparasitaire.

Trois chercheurs du Centre travaillent également à l'Institut des sciences nutritionnelles et de la santé suite à une collaboration avec le Conseil national de recherches et l'université de l'Île-du-Prince-Édouard qui vise à améliorer la capacité de recherche dans les domaines de la biologie moléculaire et la chimie des produits naturels.

De nouvelles installations sont inaugurées au site d'Harrington en 2011; elles comprennent un complexe de serres et de chambres de croissance, qui viennent remplacer les serres vétustes en place depuis 50 à 60 ans à la Ferme d'accueil. Non seulement ces installations modernes permettront au personnel

scientifique de poursuivre plusieurs de leurs travaux en cours dans un cadre plus efficace, mais elles permettront également de démarrer de nouveaux domaines de recherche et de développement, comme l'identification et la production de composés bioactifs issus des cultures agricoles.

### **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

- Amélioration génétique et homologation d'un grand nombre de variétés de céréales, incluant, plus d'une douzaine de nouveaux cultivars d'orge, quatre lignées supérieures de blé d'automne et dix lignées de blé de printemps; ce qui a contribué à faire augmenter la production, la résistance aux maladies et la viabilité économique des exploitations céréalères de l'Atlantique et d'ailleurs.
- Sélection et développement de cultivars de trèfle rouge qui possèdent une rusticité et un rendement fourrager supérieurs.
- Site clé pour les tests d'évaluation des cultivars de plantes fourragères traditionnelles pour la région, dont des cultivars de luzerne, de trèfle, d'ivraie (ray-grass) et de fléole des prés, et réalisation de tests sur de nouvelles variétés de pâturin, de fétuque du Kentucky et de chicorée qui sont populaires auprès de l'industrie laitière.
- Élaboration et évaluation d'un protocole d'essai et d'un système informatisé de sélection pour l'évaluation et l'introduction d'hybrides de maïs-ensilage et de maïs-grain appropriés pour la région de l'Atlantique.
- Élaboration et évaluation de protocoles d'essais des nouveaux cultivars adaptés à la saison de croissance plus courte de la région de l'Atlantique de concert avec le sélectionneur de soya du Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux (CRECO) d'Ottawa et le secteur privé, contribuant ainsi à l'établissement du soya comme l'une des principales cultures de la région, non seulement pour l'alimentation animale mais également du soya de qualité alimentaire, qui est actuellement exporté.

- Réalisations d'évaluations approfondies sur la pomme de terre et d'autres cultures horticoles pour affiner les protocoles de gestion spécifiques aux cultivars, pour évaluer les caractéristiques de production des différentes cultures horticoles, pour accroître le rendement et la qualité des marchés du frais et de la transformation, et pour déterminer les caractéristiques de résistance aux maladies des nouvelles lignées de pommes de terre.
- Élaboration de stratégies plus efficaces pour le contrôle des mauvaises herbes, des insectes, des nématodes et des maladies afin de faire diminuer les pertes associées aux principaux ravageurs tout en visant la durabilité environnementale et économique.
- Contribution à une meilleure compréhension des facteurs agronomiques de production nécessaires, non seulement pour un meilleur rendement des céréales à paille, mais également pour le maintien d'une qualité supérieure de la mouture des grains.
- Établissement de relations avec l'industrie de la pêche de la région et le secteur agricole dans le but de développer des méthodes de compostage des rejets de poissons et des résidus de crustacés, ce qui a permis le détournement de ces déchets, destinés aux dépotoirs, et a fourni une source d'engrais pour les cultures locales.
- Mise au point de techniques de conservation des sols afin de réduire l'érosion de sol et l'enlèvement des cours d'eau et élaboration de stratégies visant à limiter les pertes de nitrates basées sur une meilleure compréhension du comportement des nitrates dans le sol et dans l'eau.
- Formulation de recommandations sur le calendrier des travaux au champ et du type de travail du sol afin de maximiser la productivité, tout en préservant la santé des sols et en réduisant les risques d'érosion.
- Amélioration de la nutrition des taureaux, tout en réduisant les coûts des aliments du bétail, et de la productivité de la vache de boucherie avec des suppléments protéinés.
- Co-développement d'un modèle informatique pour prévoir le taux de croissance des pores en fonction de différents scénarios de nutrition et



d'infection par des maladies. Mise au point d'un coupeur à feuilles de carottes mécanique qui permet de changer le micro-environnement par l'élagage du feuillage, en atténuant ainsi l'incidence de la pourriture sclérotique; le coupeur mécanique et la technique associée sont maintenant utilisés dans le monde entier.

- Réduction de la survie de la pyrale du maïs – une maladie très répandue dans la région – par des moyens respectueux de l'environnement, soit en procédant au broyage des tiges durant la récolte de la pomme de terre.

Le Centre de recherche sur les cultures et les bestiaux de l'Île-du-Prince-Édouard répond aux besoins agricoles à l'échelle régionale et nationale en mettant l'accent sur les aspects suivants :

- L'amélioration de la santé et du bien-être du consommateur par des aliments meilleurs et plus nutritifs et par des produits novateurs.
- La sécurité et protection de l'approvisionnement alimentaire, en concentrant ses efforts sur les principaux agents pathogènes dont la fusariose de l'épi des céréales, le mildiou de la pomme de terre et les insectes ravageurs comme la pyrale du maïs et la larve de taupin de la pomme de terre.
- Les bénéfices économiques pour tous les intervenants du secteur agricole, par la mise en place des systèmes de production durable pour les céréales et les oléagineux, les cultures horticoles et la pomme de terre.
- La gestion des éléments nutritifs, l'érosion du sol et la préservation des ressources hydriques en recourant à de meilleures pratiques agricoles.

Le Centre effectue également des recherches sur l'établissement de nouvelles cultures oléagineuses et en revisite d'anciennes dans le but d'évaluer le potentiel de production de la région de l'Atlantique à des fins industrielles, alimentaires sur le plan humain et animal et leur potentiel comme agents bioactifs.

## Centre de recherche de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture Kentville, Nouvelle-Écosse



**Charles F. Forney**, chercheur scientifique, Direction générale de la recherche,  
Kentville

**D. Mark Hodges**, directeur de recherche, Direction générale de la recherche,  
Kentville

*Le Centre de recherche de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture, autrefois la Station de recherches de Kentville, effectue, depuis une centaine d'années, des recherches en appui à l'industrie agricole des provinces de l'Atlantique. Durant ses 75 premières années d'existence, le Centre met l'accent sur la production des fruits et des légumes, leur entreposage et leur transformation ainsi que sur les plantes ornementales et la recherche avicole. Les 25 dernières années sont particulièrement dynamiques avec l'introduction de technologies plus performantes et une meilleure compréhension du potentiel des effets des aliments sur la santé. Les recherches portent sur la production et la lutte antiparasitaire pour les petits fruits et les arbres fruitiers, la valeur des agents bioactifs issus des cultures horticoles, la qualité et la salubrité des fruits et des légumes, la sauvegarde de l'environnement agricole et les meilleures pratiques agricoles pour les fruits et les légumes. Le Centre poursuit ses recherches très diversifiées qui vont de la production à l'entreposage, en passant par le transport et la transformation des aliments tout en mettant l'accent sur la sécurité, la qualité et la sauvegarde de l'environnement pour mieux répondre aux besoins de l'industrie agroalimentaire et contribuer à l'économie des provinces de l'Atlantique.*

## **Les premières années, 1911-1985**

La Station expérimentale de Kentville est établie en 1911 grâce aux efforts de l'Association des producteurs de fruits de la Nouvelle-Écosse. Le terrain de la Station occupe initialement 101 hectares, mais sa surface s'agrandit au fil des ans avec l'achat de terres additionnelles pour finalement atteindre sa taille actuelle de 187 hectares. L'objectif principal de la Station consiste à de résoudre les problèmes horticoles, en particulier ceux reliés à la pomiculture, mais il inclut également un programme élargi d'expérimentation et de démonstration en appui à l'horticulture, l'agriculture en général, le jardinage et l'embellissement rural.

Avant les années 1940, plusieurs programmes de recherche de la Station se mettent en place, notamment un réseau élaboré d'essais de cultivars de fruits et de légumes pour identifier les sélections les plus performantes pour les producteurs de la Nouvelle-Écosse. Le programme d'amélioration de la pomme fait ressortir le besoin de développement d'arbres résistants aux maladies, avec un accent sur la tavelure du pommier. Des études pionnières sont entreprises sur les exigences de la culture locale du bleuet nain pour en améliorer la productivité, ce qui permet de commercialiser le bleuet en corymbe en Nouvelle-Écosse. Les entomologistes et les phytopathologistes élaborent le concept de la lutte intégrée comme alternative au contrôle des maladies par des produits chimiques. Des techniques d'entreposage en atmosphère contrôlée sont mises au point pour prolonger la durée de conservation des pommes au-delà de neuf mois. Les chercheurs sur la transformation des aliments mènent aussi des travaux sur le développement d'un déshydrateur à air forcé qui révolutionne la déshydratation des fruits et des légumes et s'impose comme la technologie de déshydratation de choix jusque dans les années 1960.

Après la Deuxième Guerre mondiale, l'industrie de la pomme perd la plupart de ses marchés d'exportation au profit de la Grande-Bretagne, ce qui engendre un surplus de pommes et une réduction des effectifs de cette industrie. Peu de temps après, on assiste à la diversification et à l'expansion de l'agriculture en Nouvelle-Écosse. On élabore des programmes sur la production des fruits et des légumes, l'entreposage et la transformation, ainsi que sur les plantes ornementales et la recherche avicole.

En 1959, la Station expérimentale de Kentville est rebaptisée la Station de recherches de Kentville et on fusionne la recherche avicole de la région de l'Atlantique dans les années 1960. Deux nouvelles installations avicoles sont construites en 1967, et un nouveau complexe à bureaux et laboratoires est achevée en 1981. Le Centre occupe présentement cet établissement.

### **Le personnel et les programmes : 1986**

Trente-deux chercheurs travaillaient à la Station de recherches de Kentville sur :

- la production végétale : 10
- la protection des cultures : 12
- la transformation alimentaire : 6
- l'entreposage fruits et des légumes : 2
- la production avicole : 2

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986–2011**

En 1986, la Station compte cinq programmes de recherche : la production végétale (fruits, légumes, plantes ornementales), la protection des cultures (insectes nuisibles, maladies et mauvaises herbes), la transformation alimentaire (technologies de transformation et d'analyse organoleptique), l'entreposage des fruits et des légumes (contrôle de la température et de l'atmosphère, enrobage des fruits, problèmes de post-récolte) et la production avicole (poulet, dinde, production d'œufs). Ces programmes de recherche se poursuivent jusque dans les années 1990.

Le bleuet nain sauvage continue de faire l'objet de recherches intensives entre 1985 et 1995, ce qui contribue à l'expansion de l'industrie du bleuet nain sauvage. Les recherches sur différents modes d'application d'herbicides permettent un meilleur contrôle des mauvaises herbes à feuilles larges et des herbes ligneuses pérennes dans les champs alors que des études permettent de déterminer les effets des engrais sur l'augmentation des rendements et la croissance végétale et de mettre au point des techniques de gestion pour améliorer la productivité.

Au cours des années 1990, la recherche débute sur les propriétés bénéfiques du bleuet sur la santé. Les hypothèses sur les effets bénéfiques des fruits et des légumes sur la santé vont bon train et les bleuets regorgent de certains composés phytochimiques aux propriétés antioxydantes. Les chercheurs en chimie alimentaire de Kentville démontrent que la consommation de bleuets peut considérablement réduire le cholestérol de type plasmatique chez le porc et améliorer des aspects de la vision nocturne chez l'homme. Ils démontrent également que des composés provenant du bleuet sont retenus par différentes régions des yeux et du cerveau.

Au début des années 1990, des technologies sont développées pour appuyer la floriculture de serre et en pépinière. L'utilisation d'un éclairage d'appoint permet d'améliorer la production des fleurs coupées et des plantes ornementales en pot, alors qu'un éclairage optimisé permet d'accroître la production des chrysanthèmes et d'autres cultures florales commerciales. Des techniques sont également mises au point pour améliorer la production des cultures ornementales en pépinière avec une utilisation réduite d'engrais et d'eau grâce à l'implantation de la technologie d'irrigation souterraine, en combinaison avec des apports de fertilisants à distribution contrôlée.

Le programme d'évaluation de cultivars apporte un appui à l'industrie viticole de la Nouvelle-Écosse en recommandant, en 1981, le choix du raisin blanc « L'Acadie » comme raisin parfaitement adéquat au climat de la Nouvelle-Écosse. Cette variété est devenue la principale variété de raisins cultivés en Nouvelle-Écosse.

Bien qu'en réalité les travaux d'amélioration des arbres fruitiers se terminent en 1978, un certain nombre de sélections continuent d'être évaluées. Depuis 1995, cinq sélections de pommes et deux sélections de poires reçoivent une homologation protégée par des droits de protection des obtentions végétales. Certaines de ces sélections ont des caractères innés de résistance contre des maladies et elles peuvent être éligibles pour la production biologique et une utilisation commerciale.

## **Les partenaires de la recherche**

Les chercheurs du Centre sont associés à des collègues canadiens et étrangers de diverses disciplines :

- génétique et physiologie des arbres fruitiers (programmes américain et européen);
- aliments et agents bioactifs (programmes de l'Europe et des États-Unis et des universités canadiennes, y compris celles des provinces de l'Atlantique (Acadia, Dalhousie, Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse, Collège vétérinaire de l'Atlantique);
- entreposage et physiologie post-récolte (États-Unis, Europe, Afrique du Sud et Asie);
- amélioration et génétique des petits fruits (collaboration et échanges de matériel avec les États-Unis et d'autres pays du monde entier);
- écologie des paysages et science de la pollinisation (recherches coordonnées et partagées entre les États-Unis et les pays de l'Amérique latine).

Suite à l'examen des programmes de 1994, le programme de recherche avicole est muté au Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse, à Truro, où il est combiné au programme existant du Collège. Quatre installations avicoles, une meunerie et un incubateur sont fermés ou transférés au Collège. La principale responsabilité du Centre de Kentville devient la production de petits fruits et d'arbres fruitiers, leur entreposage et leur transformation. En 1995, le Centre de recherche de Kentville devient le Centre de recherche de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture afin de mieux refléter son mandat.

En 1997, le Centre lance sa nouvelle stratégie sur la durabilité environnementale des secteurs de l'agriculture et de l'agroalimentaire. Le Centre continue de développer des stratégies intégrées de lutte antiparasitaire pour la production des arbres fruitiers et des petits fruits. La mégachile de la luzerne est reconnue comme un excellent pollinisateur des fleurs du bleuet et elle est considérée comme une bonne alternative aux abeilles domestiques pour soutenir cette industrie en pleine expansion. En plus, les programmes d'études sur les impacts des pratiques agricoles sont élargis pour inclure la qualité de l'eau.

Suite à une réorganisation du Ministère amorcée en 2001, la recherche du Centre de Kentville se concentre sur trois nouveaux programmes nationaux : les systèmes de production durable, la salubrité et la qualité alimentaire et la santé environnementale.

La recherche sur les petits fruits continue de soutenir l'industrie. De nouveaux cultivars de fraisiers sont homologués et largement utilisés dans l'est et le centre du pays, ainsi qu'au nord-est et au centre-nord des États-Unis. La saison de récolte des bleuets en corymbe est prolongée à l'aide de techniques d'ombrage et de tunnels en plastique. En collaboration avec l'industrie du bleuet nain sauvage, des conteneurs à grande capacité sont développés pour maintenir la qualité des fruits, tout en augmentant l'efficacité de la récolte, du transport et de la transformation.

Des recherches sur la pomme permettent de mettre au point des méthodes qui optimisent la taille des fruits et la couleur grâce à une irrigation appropriée, une gestion de la quantité de fruits et l'évaluation des effets des porte-greffes sur la productivité. Grâce à la détermination de la période optimale de récolte et des traitements de préparation à l'entreposage préalable et l'entreposage sous atmosphère contrôlée, on parvient à obtenir des pommes « Honeycrisp » de haute qualité, pendant plus de 10 mois par année.

### **Les installations de Kentville**

Le Centre maintient encore sa grange rouge ainsi que la résidence Blair, où demeurait le directeur à l'origine. La résidence Blair abrite aujourd'hui les bureaux de l'Association des producteurs de fruits de la Nouvelle-Écosse et du groupement de l'Horticulture de la Nouvelle-Écosse, ainsi qu'un musée qui retrace l'histoire de l'industrie locale de la pomiculture. Les espaces d'expérimentation (187 hectares) se situent à côté du bâtiment principal en plus du site de recherche de Sheffield (77 hectares) situé à 12 kilomètres de là. Les espaces entourant le bâtiment principal comprennent de vastes plantations d'azalées et de rhododendrons, dont certaines ont été produites par AAC, et qui donnent au Centre un emplacement de choix pour les photographies de mariage et de graduation.



Pour soutenir le marché florissant des produits biologiques, les chercheurs de Kentville intensifient leurs recherches et en démarrent de nouvelles, orientées vers les pratiques de production durable. Des plants de fraisiers dotés d'une résistance naturelle à la tache angulaire sont sélectionnés. Une méthode de contrôle d'un complexe fongique responsable de la maladie du repiquage du pommier est mise au point grâce à l'utilisation appropriée des applications de compost. On met au point également des alternatives plus sûres pour remplacer les insecticides à large spectre de contrôle des parasites des arbres fruitiers, notamment des agents biologiques (parasitoïdes, prédateurs et pathogènes), des insecticides non-toxiques à spectre restreint comme les régulateurs de croissance des insectes, des phéromones de perturbation de l'accouplement et des méthodes de contrôle des cultures, comme le recours à la modification du couvert végétal des vergers.

Kentville met également plus d'emphasis sur la recherche en salubrité et qualité des aliments. On mène des projets de recherche sur l'écologie des pathogènes humains qui colonisent les cultures horticoles et leur impact sur les cultures prêtes à être consommées ou qui subissent un minimum de transformation; on élabore des méthodes d'identification rapides par analyses moléculaires et par milieux de cultures en laboratoire pour identifier les bactéries sur les légumes à feuilles; et on étudie le rôle de l'eau d'irrigation contaminée comme source d'inoculum de pathogènes sur la laitue. On évalue de nouvelles méthodes pour mieux gérer les contaminants biologiques et chimiques qui proviennent des fumiers de bétail et de volaille. On met au point un traitement innovateur pour détruire les bactéries qui consiste à appliquer la chaleur appropriée et qui permet de préserver la qualité et la valeur nutritive des fruits et des légumes fraîchement coupés. Ce traitement sert de base à la construction d'un prototype commercial qui est actuellement testé dans un établissement de transformation alimentaire. D'autres traitements antimicrobiens, y compris l'utilisation de la chaleur, l'ozone, les rayons ultraviolets, les acides organiques et les bactéries productrices d'acide lactique, sont aussi évalués.

Des recherches pour maintenir et améliorer la qualité des produits horticoles se poursuivent. L'impact de facteurs, tels que les cultivars, les technologies d'entreposage et de transformation sur la saveur des aliments est étudié à l'aide des méthodes d'évaluations organoleptiques et de l'identification des composés chimiques responsables des variations dans les saveurs.



Les mécanismes de la formation des saveurs chez les fruits frais sont aussi étudiés en utilisant des méthodes d'analyses moléculaires et protéomiques.

Déterminer l'impact de l'agriculture sur l'environnement et réduire les effets néfastes font aussi partie des objectifs du Centre. Les installations de Kentville pour la recherche sur la qualité de l'eau, en place depuis les 12 dernières années, permettent d'identifier l'efficacité de l'utilisation de l'azote dans différents systèmes de productions végétales, y compris les travaux du sol, la rotation des cultures et les applications d'engrais et de fumier. Les résultats d'études sur la biodiversité et son rôle sur la durabilité et la stabilité des systèmes de productions agricoles, la pollinisation des bleuets nains par les abeilles sauvages a été reliée à la composition et à la configuration des habitats naturels dans un rayon d'un kilomètre. De nouvelles stratégies sur l'utilisation des abeilles sauvages pour la pollinisation assurent dorénavant la productivité et la qualité du fruit.

### **Le personnel et les programmes : 2011**

Le Centre compte 138 employés, dont 27 chercheurs qui travaillent sur trois programmes :

- la production primaire : 8
- la transformation des aliments, la salubrité et la qualité des produits : 12
- la sauvegarde de l'environnement : 7

Sept chercheurs sont situés hors site : soit cinq au Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse, un à l'Université de Moncton et un autre à l'Université Acadia.

En 2002, Kentville est choisi comme l'un des neuf sites de la Direction générale pour évaluer les pesticides à usage limité.

En 2007, la gestion de la Ferme de recherche de Nappan, qui était sous la responsabilité du Centre de Kentville jusqu'en 1993, est transférée à nouveau de Charlottetown vers Kentville.

## Faits saillants de la recherche des 25 dernières années

### Agriculture primaire

- Introduction de huit cultivars de fraisiers qui fournissent aux producteurs, des fruits de première qualité tout au long de la période de récolte (depuis 1986, 60 pour cent des fraises cultivées au Canada sont issues de cultivars sélectionnés à Kentville).
- Mise au point de nouveaux cultivars de framboisiers pour améliorer le « Nova », qu'un communiqué de Kentville diffusé en 1981 cite comme le meilleur cultivar de framboisiers pour l'est du Canada.
- Amélioration génétique des cultivars rustiques sans épines de la mûre appropriée pour le climat de l'est du Canada.
- Élaboration de modes d'utilisation des herbicides qui fournissent un meilleur contrôle des mauvaises herbes à feuilles de graminées, des mauvaises herbes à feuilles larges et des mauvaises herbes ligneuses vivaces dans les bleuetières.
- Mise au point de techniques pour prolonger de trois semaines la récolte du bleuet en corymbe.
- Identification de champignons microscopiques du sol jusqu'ici inconnus, suite au brûlage des bleuetières et qui a contribué à une meilleure compréhension des relations du complexe sol/culture.
- Élaboration de méthodes d'élagage des bouquets floraux, en collaboration avec l'Association des producteurs de fruits de la Nouvelle-Écosse, qui permettent des floraisons consistantes de la très populaire variété de pommes « Honeycrisp ».
- Mise en place de contrôles biologiques et de méthodes culturales pour lutter contre les acariens des vergers et les autres insectes nuisibles à l'aide d'études écologiques à long terme, de la modélisation mathématique et la mise au point du captage des insectes par des phéromones pour la surveillance des parasites et par des méthodes de protection des insectes pollinisateurs.

- Découverte d'une substance savonneuse produite par la bactérie causant la pourriture bactérienne du brocoli qui permet à la bactérie de franchir la couche protectrice cireuse à la surface de la plante.
- Utilisation d'éclairage d'appoint pour améliorer la production des fleurs coupées et des plantes ornementales en pot.
- Mise en place de technologies plus écologiques pour le contrôle de *Monilinia* et *Botrytis* dans les bleuetières et, par conséquent, augmenter la productivité et réduire l'utilisation des fongicides.
- Amélioration du contrôle de la tavelure du pommier avec des fongicides plus efficaces et un meilleur échancier des applications, réduisant ainsi l'application de fongicides.
- Introduction du nouveau cultivar de pommes « Masonova » qui a obtenu un brevet américain et qui constitue le remplaçant idéal du cultivar « Empire », avec sa résistance supérieure à la tavelure.

### Transformation, salubrité et qualité des produits

- Mise au point de technologies pouvant tripler la durée d'entreposage du bleuet frais et permettre d'accéder à de nouveaux marchés intérieurs et d'exportation tout en prolongeant la fraîcheur et la qualité du produit à l'étalage.
- Démonstration de l'importance du stress oxydatif et en particulier des antioxydants et des cycles antioxydatifs pour le maintien de la qualité des produits horticoles; caractérisation de la capacité antioxydative de plusieurs produits, comme le chou-fleur, la pomme de terre, l'épinard et la fougère comestible.
- Démonstration que la consommation du bleuet réduit de manière significative le niveau de cholestérol plasmatique chez le porc et améliore certains aspects de la vision nocturne chez l'humain.
- Brevetage de la technologie « HarvestWatch », un système de mesure de la fluorescence chlorophyllienne utilisé à l'échelle internationale pour optimiser l'entreposage à long terme des pommes.

- Mise au point d'un système inhibiteur de germination à l'éthylène pour contrôler la germination indésirable de la pomme de terre en entreposage qui permet un contrôle non-chimique efficace.
- Mise au point de formulations de yogourt, à partir de produits laitiers et non-laitiers, au moyen de bactéries de fermentation produisant de l'acide lactique.
- Isolation et identification de la bactérie d'acide acétique qui produit un niveau élevé de cellulose pouvant servir à développer des produits de type « Nata ». Le Nata est un type de produit alimentaire fermenté qui est utilisé communément sous forme d'aliment sucré comme bonbon ou dessert; il s'agit d'un produit alimentaire translucide, gélatineux et comestible qu'on obtient par la production de cellulose de la bactérie d'acide acétique.
- Mise au point d'une nouvelle méthode de production de jus de bleuet qui crée des débouchés pour les producteurs et remporte de nombreux prix d'excellence.
- Formulation de recommandations sur les températures optimales de conservation des denrées périssables durant leur transport pour distribution commerciale et détermination des moyens de contrôle de la température pour réduire les pertes et améliorer la salubrité des aliments.

### **Sauvegarde de l'environnement**

- Établissement d'un lien existant entre la pollinisation des bleuets nains par les abeilles sauvages et la composition et la configuration des habitats dans un rayon d'un kilomètre autour des bleuetières, ce qui permet de mieux gérer les habitats naturels et d'améliorer l'efficacité de la pollinisation.
- Identification des différences qui existent dans l'utilisation de l'azote des différents systèmes cultureux maritimes qui permet d'identifier de nouvelles méthodes de gestion, de conservation des éléments nutritifs et de protection de l'environnement.

- Mise au point de nouvelles alternatives non-chimiques pour le contrôle de plusieurs ravageurs, incluant la punaise terne et le charançon noir de la vigne afin de réduire les pesticides dans l'environnement.
- Mise au point d'un indicateur agro-environnemental de l'habitat faunique, ce qui représente un pas important vers une meilleure sauvegarde des écosystèmes agricoles.

Le Centre de recherche de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture répond aux besoins diversifiés et croissants de l'industrie agroalimentaire. Il contribue de manière importante à l'économie de la région et de la province. La recherche couvre le continuum de la production primaire, en passant par l'entreposage des récoltes, le transport et les technologies de transformation des aliments, avec un accent sur la salubrité et la qualité des produits et la sauvegarde de l'environnement. Les installations principales du Centre comprennent un complexe de bureaux et de laboratoires, une usine pilote de production d'aliments entièrement équipée, un phytotron à usages multiples doté de serres et de chambres de croissance modernes, ainsi que des installations d'entreposage et d'élimination des pesticides.

## **Remerciements**

Nous tenons à remercier les chercheurs du Centre de recherche de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture pour les sommaires de leurs recherches actuelles et antécédentes, Doug Nichols de l'Association des producteurs de fruits de la Nouvelle-Écosse pour son résumé de l'histoire de la recherche sur la variété « Honeycrisp » et « Seana Collins », notre bibliothécaire, pour la recherche des documents décrivant les politiques stratégiques du Ministère des 25 dernières années.

## Ferme de recherche de Nappan Nappan, Nouvelle-Écosse



**D. Mark Hodges**, directeur de recherche,

Direction générale de la recherche, Kentville

**Roy Bush**, directeur de recherche (2003-2008),

Direction générale de la recherche, Kentville

**Charles Forney**, Research Scientist, Research Branch, Kentville

---

*La Ferme expérimentale de Nappan, maintenant appelée la Ferme de recherche de Nappan, a été fondée il y a 125 ans pour évaluer les méthodes et les technologies agricoles de plusieurs productions, notamment les plantes fourragères, l'élevage et la gestion des éléments nutritifs. À mesure que les autres centres de recherche ont pris en charge les besoins spécifiques de chacune des provinces, Nappan s'est graduellement tournée vers la production du bœuf de boucherie et la production rentable de denrées pour l'alimentation du bétail.*

## **Les premières années, 1886-1985**

La Ferme expérimentale de Nappan est l'une des cinq premières stations expérimentales créées par le gouvernement fédéral en 1886. Le site est choisi parce qu'il se trouve dans une bonne zone agricole ne subissant pas les conditions climatiques extrêmes qui sévissent ailleurs dans la région. La ferme est située à proximité des trois provinces maritimes et près de la ligne de chemin de fer du Canadien National, la principale voie d'accès à Halifax, ce qui la rend accessible aux agents du gouvernement et aux chercheurs d'Ottawa.

À l'époque, la ferme est aménagée comme une ferme expérimentale à part entière, menant des recherches sur toutes les cultures d'importance et le bétail. Nappan est un endroit privilégié parce qu'environ la moitié de la surface est constituée de terres endiguées pour récupérer les terres humides et marécageuses. Il s'agit du seul site de recherche en Amérique du Nord pouvant établir la comparaison des sols endigués et des sols minéraux des hautes terres (« upland soils ») dans les mêmes conditions climatiques. Depuis le début de sa création, des relevés météorologiques quotidiens y sont prélevés et soumis à Environnement Canada.

À la fin des années 1950, certains chercheurs de Nappan sont déplacés vers d'autres centres voisins et d'importants programmes de collaboration s'établissent au sein de la région. On déplace d'abord le programme de recherche avicole à Kentville. La recherche laitière est ensuite transférée à Fredericton et à Charlottetown. Les travaux de recherche sur les bovins et les ovins sont à la fois réalisés à Nappan et à Fredericton. L'élevage confiné se fait à Fredericton alors que l'élevage en parcs d'engraissement et en pâturages de même que la recherche en génétique sont effectués à Nappan. Dans les années 1960, une partie de la recherche porcine est transférée à Fredericton et ensuite à Ottawa.

Durant les années 1960, la Direction générale du développement régional du ministère de l'Agriculture établit un nombre de Centres pour évaluer les performances de différentes catégories de bétail à travers les Centres du pays. La Ferme expérimentale de Nappan est choisie pour évaluer la performance du bœuf et du porc. Avec le ralentissement de l'industrie porcine vers la fin des années 1980, l'industrie abandonne son soutien à la recherche sur l'élevage

du porc, de sorte que le Ministère récupère les bâtiments pour faire de la recherche sur le bovin de boucherie. Aujourd'hui, le centre pour l'évaluation du bœuf se poursuit en collaboration avec la Société sur l'évaluation du bœuf des Maritimes, une entreprise privée, qui reçoit un soutien du gouvernement provincial et de l'industrie. L'intégration entre le travail de la Société et les essais sur l'engraissement du bœuf réalisés à Nappan a conduit à des changements significatifs aux protocoles d'alimentation.

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986–2011**

Au cours de cette période, le programme sur la recherche ovine est graduellement éliminé mais le troupeau de moutons est conservé afin de réaliser des études sur les pâturages. Les travaux sur l'élevage du mouton et la sélection ovine se poursuivent au Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse avec des essais répliqués à Nappan. Tous les autres travaux sur le mouton de la Direction générale pour la région de l'est du Canada sont alors consolidés à la ferme de La Pocatière au Québec.

#### **Le personnel et les programmes : 1986**

La Ferme de Nappan compte cinq chercheurs qui mènent des recherches sur les plantes fourragères, la gestion des sols, l'élevage du mouton, la nutrition des ruminants, l'élevage du bovin de boucherie et celui du porc.

Deux programmes de recherche sur le bovin de boucherie (nutrition et physiologie de la reproduction) sont mis sur pied par des chercheurs localisés à Nappan. Parallèlement, on applique des programmes sur la gestion des éléments nutritifs du sol, l'amélioration des plantes fourragères et la gestion des champs.

Suite à l'examen des programmes de 1994, seulement trois d'entre eux sont maintenus à Nappan : la nutrition du bovin de boucherie, les sols et l'amélioration des plantes fourragères.

Les travaux de recherche sur la nutrition du bovin de boucherie se concentrent sur les meilleurs moyens de conserver les nutriments des fourrages pour



l'élevage du bouvillon de boucherie afin de réduire les importations de céréales et d'optimiser la croissance des animaux et la longévité des herbages dans les pâturages. Pendant cette période, il est démontré que les animaux de boucherie recevant un régime alimentaire à base d'ensilage ont une croissance semblable à ceux recevant un régime alimentaire à base de foin. La Société sur l'évaluation du bœuf des Maritimes change alors le régime alimentaire de ses animaux, ce qui permet de mieux rentabiliser ce programme.

La recherche sur les sols porte sur la structure du sol et la disponibilité des éléments nutritifs dans le but d'atteindre une meilleure croissance et la longévité des plantes fourragères et des pâturages. Les travaux sur les sols démontrent l'impact des cycles de gel et de dégel sur la structure du sol dans les pâturages et les bénéfices du compost et des autres amendements du sol sur sa structure et sur la disponibilité des éléments nutritifs.

Le travail de sélection des plantes fourragères se concentre sur les cultivars supérieurs qui fournissent de précieuses sources d'éléments nutritifs aux productions de ruminants (surtout le bovin de boucherie). Une partie des premiers travaux réalisés sur la qualité des plantes fourragères préservées sous forme de grosses balles rondes enrobées d'un film de plastique est faite à Nappan. Grâce à la mise au point effectuée à Nappan, cette technique est maintenant utilisée à grande échelle. De nouvelles espèces de plantes fourragères sont issues du programme d'amélioration et d'évaluation annuelle sur la rusticité des plantes dans des conditions d'écimage mécanique et de paissance naturelle du bétail.

En 1993, la Ferme expérimentale devient la Ferme de recherche de Nappan. Dans le but de réduire les frais administratifs et d'intégrer le programme relatif au bétail, la gestion de la Ferme de recherche de Nappan est d'abord transférée de Kentville à Fredericton (1993-1996), puis à Charlottetown (1997-2007) et enfin au Centre de recherche de Kentville (de 2007 à aujourd'hui). Un chercheur est désigné comme personne contact et travaille de près avec le superviseur de la Ferme.

De nouvelles installations sont construites pour l'élevage intensif du bovin de boucherie. Une nouvelle grange d'hiver ouverte pour nourrir les animaux et des silos bétonnés horizontaux vient s'ajouter et les installations du Programme d'évaluation génétique des pores sont rénovées après l'interruption

du programme porcin. Certains des anciens bâtiments sont démolis pour des raisons de sécurité, tandis que d'autres bâtiments sont supprimés car ils ne servent plus les objectifs du programme de recherche.

Le Conseil national de recherches du Canada à Halifax mènent des essais sur les effets de l'application d'algues marines sur les pâturages afin d'évaluer l'impact sur le développement potentiel d'organismes pathogènes liés à l'incidence du syndrome chronique du dépérissement chez le mouton, une condition associée à la malnutrition ou aux carences nutritionnelles qui affecte les gains de poids et la santé, cela malgré l'apport de bons aliments et la disponibilité de pâturages adéquats.

En 2011, deux chercheurs relèvent de Nappan : un chercheur en gestion des éléments nutritifs et un chercheur sur la production du bovin de boucherie. En outre, de nombreux chercheurs d'Agriculture et Agroalimentaire Canada se trouvant dans d'autres Centres se servent des champs et des installations de Nappan.

## **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

### **Recherche porcine**

- Mise en valeur des rations animales avec l'incorporation de pommes de terre et de résidus de pelures de pommes de terre bouillies pour améliorer l'utilisation des déchets et la productivité chez le porc.
- Mise en place de protocoles d'alimentation avec l'incorporation de rejets de légumes-racines dans les rations destinées au porc.
- Mise en place de directives et de mesures concernant l'usage de déchets de poissons conservés de différentes manières pour l'alimentation du porc.
- Démonstration du potentiel de l'élevage des truies sur pâturage, hiver comme été, pour augmenter les performances porcines.

### **Gestion des éléments nutritifs**

- Mise en valeur de la performance environnementale par l'utilisation de matières organiques (fumier et compost) et des sources de nutriments non-organiques.

- Mise en valeur des sols endigués par l'utilisation et la diversification des cultures.
- Découverte du potentiel de la poussière de four à ciment (un produit résiduel) appliquée à la surface du sol comme amendement de chaulage qui est supérieur à la chaux agricole avec l'avantage supplémentaire d'être une source de potassium pour les plantes fourragères.

### **Cultures fourragères**

- Démonstration que les pâturages ensemencés avec des cultivars domestiqués sont progressivement recolonisés par des espèces indigènes et non-domestiques qui en augmentent la performance agronomique.
- Démonstration que la productivité des animaux peut être améliorée en augmentant la proportion des légumineuses contenues dans les pâturages, ce qui contribue à améliorer la gestion de l'élevage.
- Démonstration que de simples mélanges d'herbacées sont plus avantageux quand ils sont cultivés sur des pâturages uniformes à fertilité élevée et régis de manière intensive.
- Conception et mise en œuvre de plusieurs initiatives pour surmonter la persistance peu élevée des légumineuses fourragères, ce qui a permis d'établir des pâturages plus nutritifs et plus durables.
- Mise au point de nouvelles méthodes pour la sélection de matériel génétique de plantes fourragères permettant d'étendre la diversité génétique du matériel grâce à l'évaluation des cultivars actuellement disponibles au Canada et en Europe ou provenant de sources nouvellement développées permettant une meilleure diversification et durabilité des pâturages.
- Homologation de 15 nouveaux cultivars de plantes fourragères, dont cinq ont reçu un appui d'enregistrement au Canada, ce qui permet d'élargir la diversité génétique et d'obtenir une meilleure diversification et durabilité des pâturages.

## **Production de bovin de boucherie**

- Établissement des meilleures conditions pour le séchage et la récolte du foin avant l'entreposage des grosses balles rondes enrobées d'une pellicule de plastique afin d'améliorer l'efficacité de l'alimentation du bétail durant l'hiver.
- Établissement de rations à base d'ensilage pour l'alimentation du bétail en collaboration avec la Société sur l'évaluation du bœuf des Maritimes qui permettent une aussi bonne croissance que celles à base de foin additionné de grains; ces résultats démontrent un meilleur rendement et une plus grande efficacité de production.

Aujourd'hui, la Ferme de recherche de Nappan est principalement vouée à la recherche sur les bovins de boucherie dont la conservation des cultures fourragères et des pâturages ainsi que la production rentable de l'élevage à partir d'aliments produits localement. C'est la seule ferme de recherche d'AAC dédiée à l'élevage du bétail dans les provinces de l'Atlantique.

## Centre de recherche sur la pomme de terre Fredericton, Nouveau-Brunswick



**Agnes Murphy**, chercheure scientifique, Direction générale  
de la recherche, Fredericton

*La station expérimentale de Fredericton est fondée en 1912. Au cours des premières années de son existence, les travaux de recherche sont orientés vers les maladies de la pomme de terre, les relevés sur les insectes et leur taxonomie ainsi que sur l'utilisation des insecticides sur certaines cultures. Son personnel fournit également de l'information agricole aux producteurs locaux. Plus tard, la recherche est orientée vers l'amélioration génétique de la pomme de terre avec un accent sur la résistance aux maladies, les insectes transmetteurs des maladies à virus comme le puceron, la production des cultures fruitières, l'alimentation du bétail et la fertilité du sol. Cet établissement a reçu d'importants investissements fédéraux au cours du dernier quart de siècle, ce qui lui a permis de concentrer et de développer ses capacités de recherche sur la pomme de terre, de mieux comprendre les interactions entre les insectes et les agents pathogènes et d'étudier l'influence de l'agriculture sur l'environnement. En 2012, à l'approche de son centenaire le Centre de recherche sur la pomme de terre a déjà acquis une réputation internationale pour sa recherche sur l'amélioration du matériel génétique, la protection des cultures et les sciences de l'environnement.*

## **Les premières années, 1912-1985**

En 1912, le ministère de l'Agriculture achète 182 hectares de terres pour établir une ferme expérimentale à Fredericton. La même année, un laboratoire d'entomologie est créé à l'université du Nouveau-Brunswick et trois ans plus tard, un laboratoire de pathologie ouvre ses portes à Fredericton.

Les chercheurs commencent à mener des recherches sur la pomme de terre, en particulier sur les maladies qui affectent cette importante culture. Au début, les activités en pathologie concernent les régimes de pulvérisation pour le contrôle des maladies fongiques, comme le mildiou de la pomme de terre et la tavelure du pommier. Les premiers travaux en entomologie comportent des relevés sur les insectes, leur biologie et leur taxonomie, sur l'utilisation des insecticides dans les vergers et les champs de pommes de terre et sur un certain nombre de cultures. Des services d'information sont fournis aux agriculteurs. On consacre des efforts considérables à l'amélioration du régime alimentaire du bovin de boucherie et du bovin laitier afin d'accroître leur rendement et leur état de santé. Parallèlement, on entreprend des études sur l'amélioration de la fertilité des sols, en orientant ensuite les recherches sur les effets négatifs de la machinerie agricole lourde sur la qualité des sols. Une fois de plus, des services de d'information sont fournis à la communauté agricole.

Malgré la réalisation de croisements pendant de nombreuses années auparavant, un projet distinct d'amélioration génétique de la pomme de terre est mis en œuvre en 1933 ayant pour objectif d'améliorer la résistance aux virus et au mildiou. En 1943, la ferme de Fredericton est désignée comme le Centre canadien d'amélioration de la pomme de terre et en 1947, le Ministère met en place un réseau d'essais à l'échelle nationale. Environ 10 ans plus tard, on forme cinq comités de recommandation sur la pomme de terre à l'échelle régionale.

À la fin des années 1940, des sous-stations sont établies dans trois comtés au Nouveau-Brunswick : l'un à Alma, sur l'amélioration génétique de la pomme de terre, l'un à Tower Hill, sur le bleuets et un autre à McGowan's Corner sur la framboise et les cultures horticoles.

Pendant la période d'après-guerre l'accent est mis sur la recherche de nouvelles techniques pour l'étude des maladies à virus des plantes et certaines recherches

menées à Fredericton acquièrent une renommée internationale. Par exemple, les chercheurs ont démontré que la propagation du virus Y de la pomme de terre pouvait être réduite de 80 pour cent avec la pulvérisation d'une émulsion eau-huile sur les plantes. Après la fusion du Service des sciences et du Service des fermes expérimentales en 1959, on construit de nouvelles installations de bureaux et de laboratoires et, en 1960, la Ferme devient la Station de recherches de Fredericton.

Une révision majeure du programme d'amélioration de la pomme de terre à la fin des années 1960 permet de définir de nouvelles orientations. Des programmes d'amélioration génétique à partir du matériel génétique des variétés ancestrales de la pomme de terre, à la fois indigènes et domestiques, sont entrepris. Ces programmes permettent d'identifier plusieurs sources de résistance aux insectes et aux maladies, notamment des résistances aux virus et au mildiou. Des rétrocroisements sont réalisés pendant plusieurs années pour sélectionner des lignées mieux adaptées aux longues journées de croissance de l'Amérique du Nord et élargir le pool génétique du programme d'amélioration classique. La collection de matériel génétique permet également l'identification de caractères héréditaires d'intérêt.

On entreprend par ailleurs une recherche en génie agricole qui vise à réduire les pertes de récolte de pommes de terre et de céréales et à améliorer la préservation des plantes fourragères. Parallèlement, la conservation de l'énergie et le contrôle de qualité de l'entreposage en surface qui a remplacé l'entreposage souterrain traditionnel demeurent des priorités de recherche.

Au cours d'une épidémie virale de la maladie de l'enroulement des feuilles de la pomme de terre qui sévit au début des années 1970, les entomologistes de la station lancent un programme d'alerte aux pucerons pour donner des indications sur leurs populations. Ainsi, il devient possible de déterminer les dates optimales de lutte contre les pucerons dans les champs de pomme de terre de semence et de minimiser la contamination par les virus de la mosaïque transmis par les pucerons. Une fois le problème de la maladie de l'enroulement des feuilles résolu, les chercheurs se tournent vers l'identification et l'écologie des pucerons responsables de la propagation des virus de la mosaïque.

Au milieu des années 1980, les chercheurs sont regroupés sous quatre sections, soient : l'amélioration génétique de la pomme de terre; la lutte antiparasitaire; l'élevage et les grandes cultures; et le génie, l'horticulture et les sols.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986–2011**

En 1986, les installations de recherche comprennent un bâtiment principal de trois étages abritant les laboratoires et les bureaux, une serre attenante, une grange laitière, une grange pour le bovin de boucherie, un laboratoire d'entomologie et une serre. Il y a également des serres pour la sélection de la pomme de terre, un centre de service à la ferme avec des entrepôts frigorifiés et plusieurs bâtiments à l'extérieur pour la production des grandes cultures, l'entretien et l'entreposage des équipements. Le directeur du Centre demeure sur le site même, à la résidence Hilton, qui domine la rivière Saint-Jean. Des services de bibliothèque sont disponibles et comprennent une collection importante de documents de référence et de journaux scientifiques.

### **Le personnel et les programmes : 1986**

Trente-deux chercheurs sont regroupés sous quatre grandes sections dont les mandats étendus de recherche portent sur :

- l'amélioration génétique de la pomme de terre : 7, dont un à l'université de Guelph
- la lutte antiparasitaire : 8
- l'élevage et les grandes cultures : 8
- le génie, l'horticulture et les sols : 9

La section sur l'amélioration génétique de la pomme de terre se voit confier un mandat national de sélection et elle met l'accent sur le développement de cultivars pour le marché des pommes de terre frites et des croustilles et pour le marché frais. Deux nouveaux cultivars, « AC Brador » et « Donna » y sont développés exclusivement pour les marchés d'exportation. Des essais de variétés sont menés au Nouveau-Brunswick, à l'Île-du-Prince-Édouard et en Nouvelle-Écosse et un certain nombre de sélections prometteuses font partie du système des essais coopératifs de l'est des États-Unis.



### **Pomme de terre « Shepody »**

Développée à Fredericton, elle est enregistrée en 1980, pour la production. Au cours des 25 dernières années, elle est devenue l'une des variétés les plus populaires de pommes de terre frites au Canada. Elle est également cultivée aux États-Unis et à travers le monde.

Les chercheurs de la section sur la lutte antiparasitaire concentrent leurs efforts sur l'identification et le contrôle des maladies de la pomme de terre, la mise au point de méthodes de détection sérologiques, la prévision des maladies et les interactions insectes-hôtes. Les chercheurs ont démontré que l'utilisation des cultivars résistants aux virus peut réduire de façon considérable la propagation des maladies.

La section sur l'élevage et les grandes cultures effectue des essais sur l'alimentation du bétail pour évaluer le mérite des sources locales et des sources alternatives de protéines pour l'alimentation du bovin de boucherie. La farine de crabe, un sous-produit de l'industrie de transformation des poissons et des crustacés de la région, est lentement digérée chez la vache fistulée, d'où son attrait comme supplément protéique dans les rations destinées aux bovins nourris à l'ensilage. D'autres sources riches en protéines, comme les petits pois déclassés et les résidus de triage de graines de canola s'avèrent des suppléments protéiques satisfaisants pour les bovins nourris à l'ensilage de maïs.

Les essais de fertilisation à long terme établis depuis 1960 pour étudier les effets des fumures N, P et K sur le rendement, la persistance et l'assimilation des éléments nutritifs de la fléole des prés continuent d'être utiles. Ces résultats démontrent l'importance d'un équilibre NPK approprié pour obtenir une bonne productivité à long terme des principales cultures fourragères des provinces de l'Atlantique. Pour faciliter les expériences sur les ensilages, un compacteur pour l'ensilage en sacs de plastique « Ag-Bag » disposés à l'horizontale est développé pour imiter les conditions des grands silos verticaux commerciaux.

Dans la section du génie, de l'horticulture et des sols, les ingénieurs examinent les effets de différentes conditions sur l'incidence des dommages à la récolte.

Plusieurs aspects de la production des cultures fruitières sont étudiés et plusieurs types de paillis sont comparés pour en évaluer les effets sur le rendement commercial des fraises. Les pertes en sol et en éléments nutritifs sont mesurées sous différentes pratiques culturales afin d'évaluer les effets de l'érosion par ruissellement sur des surfaces inclinées de 8 et 11 pour cent près de Grand Falls. Il en ressort que l'érosion peut être considérablement réduite en faisant un semis le long des lignes de contour topographiques des champs.

### **Missions commerciales sur les semences**

Les chercheurs travaillent avec leurs collègues du nouveau ministère de l'Agriculture du Nouveau-Brunswick afin de promouvoir l'industrie des semences locales de la pomme de terre sur les marchés internationaux. Ils participent à des échanges de matériel génétique, lors de missions en Chine, en Indonésie, en Malaisie et en Thaïlande. De plus, ils coordonnent des visites de délégations internationales de l'industrie de la pomme de terre dans les provinces de l'Atlantique.

Les chercheurs participent également à des missions de l'Agence canadienne de développement international, du Programme de développement des Nations Unies et du ministère américain de l'Agriculture pour fournir des conseils et donner des conférences aux chercheurs et agronomes de l'Australie, du Chili, de la Chine, du Japon, de la Nouvelle-Zélande et de l'Afrique du Sud, sur l'introduction et l'évaluation des variétés, des pratiques culturales, sur l'évaluation de la qualité et la résistance aux maladies, ainsi que sur la qualité de l'eau et de l'environnement.

En 1989-1990, 24 chercheurs travaillent dans deux secteurs principaux : la recherche sur la pomme de terre ainsi que l'élevage des animaux de ferme et la gestion de grandes cultures. Les thèmes sous-jacents demeurent semblables à ceux des années précédentes, alors que des progrès sont rapportés sur l'amélioration des cultivars de pommes de terre pour le marché des croustilles et sur la résistance grandissante à diverses maladies grâce à des intercroisements.

En 1991, en raison de la préoccupation croissante des effets de l'agriculture sur l'eau potable, les sols et l'eau deviennent des sujets de recherche importants. On établit une corrélation entre l'intensité d'utilisation des terres, en particulier pour la production de la pomme de terre, et les niveaux de nitrates ( $\text{NO}_3$ ) contenus dans les eaux souterraines.

Par suite de l'examen des programmes de 1994, la recherche sur le bœuf est consolidée à la Ferme de recherche de Nappan en Nouvelle-Écosse. Le cheptel laitier est transféré à Atlantic Dairy and Forage Institute Inc. (institut laitier et fourrager de l'Atlantique), un organisme de recherche privé établi au sud de Fredericton, pour servir les producteurs laitiers des provinces de l'Atlantique. La recherche en matière de génie agricole et en horticulture est aussi supprimée.

Le mandat du Centre de recherche de Fredericton change en 1997-1998 et il est rebaptisé le Centre de recherche sur la pomme de terre. Au cours des années suivantes, le Centre entame un nouveau chapitre en dotation de personnel, avec l'engagement de chercheurs dans les domaines émergents de la pathologie et de la génétique moléculaires et celui de la bioinformatique. Pour répondre aux besoins croissants en informatique, un analyste-programmeur est embauché pour la première fois dans l'histoire du Centre. Pendant ce temps, les chercheurs établissent des projets en collaboration avec des partenaires de l'industrie dans le cadre du Programme de partage des frais pour l'investissement en R et D d'Agriculture et Agroalimentaire Canada.

En 1998, le Centre de recherche met officiellement en marche son Programme de mise en commerce accélérée, afin d'encourager l'industrie de la pomme de terre à s'impliquer plus tôt dans le processus des essais et d'évaluations qui prend normalement de 10 à 12 ans pour la mise en circulation d'un nouveau cultivar. Aux termes de ce programme innovateur, les sélections de pommes de terre prometteuses sont offertes à l'industrie après seulement six années d'essais pour qu'elle en fasse une évaluation plus approfondie et détermine leur potentiel sur le marché.

Depuis 1998, plus de 125 sélections de pommes de terre ont été offertes à l'industrie par l'intermédiaire du processus en deux étapes du Programme accéléré avec la participation de neuf provinces. Plusieurs cultivars, dont « Impact », « Tarnick », et « Tenace », ont été enregistrés et distribués sous licences à des partenaires commerciaux. En 2004, le détaillant régional, Co-op Atlantic, obtient les droits exclusifs de production d'une variété, le premier arrangement de ce genre au pays. Co-op Atlantic donne le nom de « Rochdale Gold-Dorée » à la variété, en commémoration à la municipalité qui a vu naître le mouvement coopératif en 1844. Toutefois, ces droits de distribution exclusifs seront abandonnés en 2010.

## **Partenaires de recherche**

- De nombreuses universités canadiennes et organismes de recherche provinciaux et régionaux
- Université d'Aalborg
- BioAtlantech
- Ministère brésilien de l'Agriculture
- Université Cork en Irlande
- Organisation canadienne des services de gestion
- Projet Génome sur la pomme de terre
- Service canadien des forêts à Fredericton
- Académie chinoise des sciences agricoles
- Université Cornell
- Ministère de l'Agriculture du Costa Rica
- Institut international d'agriculture tropicale d'Ibadan au Nigéria
- Centre International sur la pomme de terre, CIP à Lima au Pérou
- Institut Macaulay à Craigiebuckler, Aberdeen
- Institut des sciences nutritionnelles et de la santé du CNRC
- Université de Princeton
- Banque de gènes sur la pomme de terre des États-Unis, (composante du Système national sur le matériel phytogénétique, USDA)
- Institut écossais de la recherche sur les grandes cultures
- Université Jules Verne de Picardie, Amiens, France
- Division de l'écologie et de l'évolution de l'Université d'Helsinki en Finlande

De 2001 à 2003, le Centre de recherche sur la pomme de terre procède à la rénovation et à la modernisation de ses bureaux, laboratoires, serres et chambres de croissance, et il fait l'acquisition d'un système de chauffage au gaz naturel avec une génératrice de secours pour protéger le matériel de recherche. Le personnel emménage dans les nouvelles installations en 2003. L'ancienne aile destinée aux laboratoires et le complexe de serres, construits dans les années 1960 et qui ne répondent plus aux normes de construction actuelles sont démolis.

En 2007, un bâtiment additionnel de 1 000 mètres carrés est construit pour favoriser la recherche sur le terrain avec un espace supplémentaire pour le traitement et l'entreposage des échantillons de sols et de plantes. En 2009, les travaux débute pour la construction d'un laboratoire à usage exclusif dédié à la sécurité de la banque des ressources génétiques de la pomme de terre. Cette banque de spécimens *in vitro* regroupe plus de 150 cultivars de pommes de terre du patrimoine dont font partie les sélections canadiennes du Réseau d'information sur les ressources génétiques du Canada, coordonné par le Centre de recherche de Saskatoon.

Au cours du dernier quart de siècle le Centre confirme sa réputation internationale pour l'amélioration génétique par le biais de sa sélection de meilleurs parents, en partie grâce à l'utilisation de matériel génétique en provenance des Andes et d'espèces indigènes. Le lancement du cultivar « F87084 », homologué en 2001, démontre l'effort de collaboration et la nature progressive des travaux sur l'amélioration de la pomme de terre. En effet, ce parent fertile et bien adapté à la région a hérité d'une résistance multiple aux maladies qui proviennent de plusieurs sources, y compris des sélections du Royaume-Uni, de l'Allemagne, des Pays-Bas et des États-Unis.

Les chercheurs du Centre sont aussi très actifs en biologie moléculaire et en recherche génomique depuis plus d'une décennie. De 2004 à 2007, le Centre de recherche sur la pomme de terre participe au Projet Genome Canada, par l'intermédiaire de Genome Atlantique avec un investissement multi-institutionnel de 4 millions de dollars. Pour accueillir ce projet novateur de grande envergure, le Centre acquiert de nouveaux équipements de laboratoire, de nouvelles plateformes technologiques et de vastes bibliothèques moléculaires sont créées.

## Nouvelles utilisations pour les pommes de terre

Le Centre mène aussi le « Réseau BioPatate » qui a été lancé en 2008. L'équipe du réseau comprend plus de 32 chercheurs provenant des institutions gouvernementales, des universités et des instituts de recherche situés dans tout le Canada et qui travaillent ensemble pour identifier de nouvelles utilisations à la pomme de terre en vue de générer de nouveaux débouchés sur les marchés, comme les aliments fonctionnels et les produits nutraceutiques et pharmaceutiques, et comme source d'amidon et de polymères qui entrent dans la fabrication des bioplastiques et des biopesticides.

Des méthodes novatrices permettent d'améliorer grandement la compréhension de la biologie et de l'écologie des vecteurs de maladies à virus et du doryphore de la pomme de terre. On fait appel notamment à la micro-télémetrie qui permet de capturer les mouvements des insectes; à la détection rapide et à faible coût du développement de la résistance du doryphore aux pesticides; à la mise en place de barrières physiques comme les tranchées recouvertes de pellicules de plastique pour empêcher les infestations d'insectes; à l'utilisation de techniques moléculaires pour étudier la transmission des maladies à virus par les pucerons; et à la mise en place de mesures de contrôle de la gale chez la pomme de terre. Des études biochimiques permettent de découvrir la façon dont les pathogènes et leurs plantes-hôtes interagissent dans le cas de la gale et permettent aussi d'identifier la *thaxtmine*, unephytotoxine produite en réponse aux attaques de cette maladie.

Un projet international visant à cartographier le génome de la pomme de terre et ses 84 millions de paires de bases d'ADN s'est achevé en 2010. Les progrès accomplis sur la compréhension de la génétique de la pomme de terre, les voies physiologiques et la mise au point de nouvelles technologies plus performantes vont aider les chercheurs à localiser plus précisément les gènes responsables des caractères souhaitables et à mieux comprendre les associations génétiques. L'application de ces nouvelles technologies permettra de mieux guider le processus de sélection classique, par l'identification des caractères nécessaires à la production de parents et de variétés de pommes de terre améliorés qui répondent aux exigences du marché.

La recherche sur les sols et l'impact de la production agricole sur la qualité de l'air et de l'eau prend de l'ampleur au Centre, pour inclure l'impact potentiellement néfaste des activités agricoles. En 2007, deux chercheurs d'Environnement Canada participent aux travaux de recherche du Centre afin de définir un mode de partenariat sur la durabilité environnementale par rapport aux systèmes de productions agricoles. Les chercheurs en environnement du Centre se joignent également au projet sur l'Évaluation des meilleures pratiques de gestion des bassins versants d'AAC, un projet d'envergure nationale conçu pour examiner les meilleures pratiques pouvant atténuer les problèmes de ruissellement des sédiments et leurs impacts sur la qualité de l'eau.

En 2010, la collaboration entre les différents laboratoires du Centre atteint son point culminant. Les chercheurs combinent leurs ressources et expertises pour étudier la pomme de terre sous de nombreux angles. On étudie par exemple l'utilisation d'une population adaptée de lignées de pommes de terre, générée à partir de matériel génétique diploïde. Cette étude vise la connaissance des mécanismes et des associations de plusieurs traits agronomiques, dont la maturité, la résistance à la gale commune de la pomme de terre et la qualité de fabrication des croustilles. L'approche choisie permet d'optimiser les résultats et d'harmoniser les efforts concertés entre les laboratoires du Ministère et ceux des institutions de recherche. Une telle collaboration est rendue possible grâce aux développements importants de l'informatique, de la communication électronique, de la collecte d'informations et de l'accès aux données au cours des 25 dernières années. Aujourd'hui, le personnel du Centre compte 13 chercheurs.

### **Benton Ridge**

Construit en 1975, le site de recherche sur l'amélioration de la pomme de terre de Benton Ridge, situé à 100 kilomètres à l'ouest de Fredericton, remplace le site d'évaluation de la pomme de terre d'Alma au Nouveau-Brunswick. Il s'agit du site principal de la multiplication des semences, du classement et de l'entreposage pour l'amélioration de la pomme de terre. L'évaluation aux champs et la sélection des lignées de pommes de terre de premières générations sont effectuées à cet emplacement de 345 hectares. Au cours des 25 dernières années, Benton Ridge acquiert de nouveaux hangars et des équipements mécanisés et accroît sa capacité d'entreposage à froid.

## **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

### **Amélioration du matériel génétique**

- Création et enregistrement de plus de 40 nouvelles variétés de pommes de terre, en collaboration avec des sélectionneurs du Ministère à Guelph, à La Pocatière, à Lethbridge et à St. John's.
- Homologation de 114 sélections de pommes de terre par l'entremise du Programme de mise en commerce accélérée pour évaluation par l'industrie et la possibilité d'obtenir des usages exclusifs de production.
- Découverte de la variété de pommes de terre « Shepody », devenue l'une des variétés les plus populaires pour la production de frites dans le monde.

### **L'entomologie**

- Identification de la résistance aux insecticides de plusieurs populations du doryphore de la pomme de terre.
- Mise au point et utilisation de techniques de micro-télémetrie pour suivre les mouvements des insectes.

### **Les animaux de ferme**

- Détermination de la valeur nutritive des plantes fourragères durant leur phase initiale de croissance et des changements de la qualité nutritive en réponse aux variations climatiques sur une période de six années.
- Établissement du fait que les niveaux de vitamine E dans le lait ont augmenté lors de l'addition de vitamine E et de sélénium aux rations alimentaires.

### **Le génie**

- Mise au point d'un système d'instrumentation connecté à une sous-soleuse tirée par un tracteur pour enregistrer les paramètres de fonctionnement; les données sont notées par un enregistreur graphique de type ultraviolet (UV) pour vérification sur le terrain et transférées à des bandes magnétiques aux fins d'analyse.



## **Les sols et l'air**

- Détermination des pertes en éléments nutritifs et des sols sous différentes pratiques culturales en parcelles soumises à des traitements d'érosion par ruissellement; les essais ont permis de déterminer que l'érosion du sol était plus grande avec une production de pommes de terre, mais elle pouvait être considérablement réduite par un semis établi en fonction des courbes de niveaux topographiques; en effet, un semis effectué selon les lignes de contours a permis de réduire la perte des nutriments répandus sous forme d'engrais.
- Mise au point d'une méthode visant à atténuer la contamination des eaux souterraines par les nitrates.

## **La méthodologie**

- Mise au point et application de procédures nouvelles et d'instruments pour faciliter diverses étapes cruciales des systèmes de production comme la pulvérisation d'huile pour réduire la transmission des maladies à virus, l'évaluation de systèmes pour identifier la qualité de la production et la résistance aux maladies, la mesure de la teneur en sucres, le montage de petites moissonneuses pour récolter les parcelles, le comptage des pucerons pour la production des semences.
- Isolation d'esters acétylés de sucrose à partir des trichomes de type B, ce qui devrait permettre l'identification des variétés domestiques résistantes aux ravageurs et l'identification taxonomique.
- Brevets d'invention obtenus aux États-Unis et au Canada pour des recherches sur l'embryogénèse somatique de la pomme de terre.
- Amélioration de l'efficacité de la production des plantules de pommes de terre de la première génération par l'adoption de la technologie de plantation en couches.
- Découverte du lien entre les phytotoxines et la galle verruqueuse de la pomme de terre, ce qui a pour effet de restreindre l'étendue des recherches sur les variétés résistantes et d'accélérer le développement de nouvelles variétés.

- Mise au point de nouveaux modes de classification pour identifier le virus Y (PVY), ce qui permet au Canada de mieux faire face aux épidémies et de résoudre certains problèmes dans les échanges commerciaux.
- Création de nouveaux tests moléculaires pour détecter des virus de la pomme de terre afin de prévenir de nouvelles épidémies.
- Catégorisation des niveaux de tolérance des cultivars à l'infection du virus Y (PVY) de la pomme de terre et de l'enroulement des feuilles en utilisant une analyse statistique de type regroupée (clusters analysis).
- Détermination du lien qui existe entre la viabilité et la vigueur des plants de pomme de terre et la taille des tubercules juvéniles.
- Démonstration que le bromoéthane est un produit supérieur à la rindite, un standard de l'industrie, en termes de toxicité et de coût d'achat pour induire la dormance végétale.

Aujourd'hui, la recherche au Centre de recherche sur la pomme de terre de Fredericton compte trois volets : améliorer le matériel génétique de la pomme de terre, protéger les cultures et améliorer le rendement des systèmes de production de la pomme de terre sur le plan environnemental.

## **Remerciements**

Nous remercions André Gionet pour ses services de bibliothécaire, Yvan Pelletier et Lien Chow pour la révision du manuscrit et Richard Tarn, Henry Dejong, George Tai et Jane Seabrook pour leurs contributions à la liste des collaborateurs scientifiques et des institutions partenaires.

## Ferme de recherche Sénateur Hervé J. Michaud Bouctouche, Nouveau-Brunswick



**Jean-Pierre Privé**, chercheur scientifique,  
Direction générale de la recherche, Bouctouche

*Depuis sa création en 1978, le mandat de la Ferme de recherche Sénateur Hervé J. Michaud, auparavant nommée la Ferme expérimentale du même nom, a évolué au cours des années. Son mandat a d'abord été de servir les besoins régionaux de la communauté agricole francophone, de fournir de nouvelles connaissances et technologies sur les pratiques de production durable des fruits et des légumes, à la fois aux plans régional et national. Les recherches ont conduit à l'adoption de nouveaux écosystèmes agricoles qui stimulent la croissance, le développement et une meilleure qualité des fruits et des légumes, tout en réduisant les intrants chimiques. Ces progrès ont été rendus possibles grâce à la collaboration accrue avec l'industrie, les universités et les producteurs et grâce à l'ajout d'installations de recherche, de bâtiments et de personnel qualifié. Les chercheurs de la Ferme continuent de travailler avec l'industrie horticole canadienne afin d'accroître sa compétitivité par l'acquisition de nouvelles connaissances, la mise au point de technologies améliorées et des stratégies novatrices.*

## **Les premières années, 1978–1985**

La Ferme de recherche Sénateur Hervé J. Michaud occupe un magnifique flanc de rivière situé à 8 kilomètres à l'ouest de Bouctouche, au Nouveau-Brunswick. Le Ministère a fondé cette ferme de 28 hectares pour renverser la tendance à détourner les bonnes terres de l'est du Nouveau-Brunswick de leur vocation agricole, démontrer le potentiel agricole unique des différents sols côtiers dans un climat maritime et établir des relations avec les citoyens francophones de la région qui manifestent un intérêt croissant pour l'agriculture.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986–2011**

En 1986, la Ferme compte trois professionnels et deux bâtiments, dont l'un principal pour les services administratifs et l'autre pour l'entreposage des équipements. Les journées portes ouvertes de l'époque sont des événements annuels qui permettent de sensibiliser le public et favoriser les consultations entre les secteurs publics et privés.

### **Le personnel et les programmes : 1986**

La Ferme compte 11 personnes à temps plein, incluant deux chercheurs et un surintendant qui agit en tant que gestionnaire de la Ferme.

Le mandat de la Ferme est principalement axé sur les fruits et les légumes et sur le développement des variétés des cultures horticoles comestibles qui répondent le mieux aux besoins des zones côtières maritimes. Les travaux réalisés sur les céréales à grains, l'ensilage, le navet fourrager et les variétés de graminées pour l'évaluation de leur rendement et de leur qualité nutritive se poursuivent jusqu'à l'élimination de ce programme en 1991. Au cours des années 1990, les travaux sont orientés uniquement vers les fruits et légumes, qui semblent être les denrées les plus prometteuses de cette région.

En 1991, avec l'embauche d'un nouveau physiologiste des plantes, l'orientation de la recherche sur les fruits change pour porter sur l'étude d'une meilleure compréhension des effets du stress environnemental sur la croissance et le développement des fruits, surtout la pomme, la framboise et le bleuet nain.

Ce travail comprend l'élaboration de nouvelles stratégies pour tester la tolérance au froid des plantes et des tissus végétaux, l'évaluation des effets de la sécheresse, du vent, de la lumière et de la chaleur sur les cultures et la mise au point de nouvelles pratiques culturales et durables qui aident à optimiser l'assimilation du carbone.

La recherche sur les légumes porte sur les préparations du sol et les pratiques culturales, l'espacement des rangs et la densité de population, les besoins en engrais et en amendement du sol et sur les stratégies de lutte antiparasitaire. Des innovations techniques, comme les paillis de plastique et les tunnels en rangées, font accélérer la maturité et augmenter le rendement du maïs sucré, de la tomate, des concombres à marinade et de plusieurs autres cultures maraîchères.

Avec l'arrivée du nouveau millénaire, la Ferme augmente sa coopération avec d'autres centres de recherche (p. ex., le Centre de recherche agroalimentaire du Pacifique). La Ferme entretient d'étroites relations de travail non seulement avec d'autres chercheurs du Ministère, mais également avec des partenaires internationaux, des universités, des spécialistes provinciaux, des industries horticoles et des associations de producteurs.

À partir des années 2000, le programme de recherche sur les fruits porte principalement sur la physiologie du stress environnemental. La tolérance au froid des racines du pommier et des tissus du framboisier est élucidée à l'aide de technologies récentes issues du domaine médical, tandis que les essais de tamisage des porte-greffes de pommiers et des variétés de framboisiers sur leur résistance au froid sont réalisés en collaboration avec des sélectionneurs nationaux et étrangers. Ce soutien permet d'aider les producteurs à faire les choix informés nécessaires en matière de pratiques de production plus durables.

Le programme de recherche sur les légumes vise l'amélioration de la durabilité environnementale et le défi de la rentabilité économique des productions. Les chercheurs se penchent sur une gamme de cultures légumières et de systèmes de production, comme la mise au point de la fertilisation azotée sur le poivron, l'utilisation des mini-tunnels et de plantations d'automne pour l'hivernage du poireau jusqu'à la récolte du printemps suivant. Ils évaluent aussi la possibilité d'utiliser les déchets locaux générés par la transformation de la palourde comme amendement aux sols agricoles et ils mettent au point un système de production de la patate douce pour les Maritimes.

À partir de 2002, une partie grandissante du travail des chercheurs consiste à mettre au point des systèmes de rotation pour les légumes biologiques, à définir la manière dont les amendements organiques et le compost deviennent disponibles en fonction du temps, à comprendre les interactions dans le sol, et à trouver des méthodes pour intensifier la production des légumes en rotation tout en améliorant la fertilité des sols.

En 2002, l'équipe de recherche sur les cultures légumières se joint au Programme sur les pesticides à usage limité du Ministère, devenant ainsi l'un des neuf sites à travers le Canada chargés d'évaluer les pesticides pour les « cultures sur surfaces réduites », en vue de soutenir les demandes d'enregistrement des pesticides plus efficaces et plus sécuritaires, dont les biopesticides.

### **Les partenaires de la recherche**

Les activités de recherche de la Ferme sont longtemps liées à celles d'autres centres de recherche fédéraux, en particulier dans le Canada Atlantique, mais également à Saint-Jean-sur-Richelieu, Ottawa, Harrow, Guelph, Agassiz et Summerland. Le Centre continue de collaborer avec les provinces et les universités, en particulier celles de Moncton, Guelph, Laval, le Collège d'Agriculture de la Nouvelle-Écosse et Dalhousie. Les chercheurs du Centre continuent de travailler en étroite collaboration avec l'industrie, notamment le Conseil canadien de l'horticulture, le Centre d'agriculture biologique du Canada, l'Association sur les sols et l'amélioration des cultures du Nouveau-Brunswick, la Coopérative horticole La récolte de chez-nous et les Pépinières Keddy. Des collaborations existent également avec des universités et des organismes de recherche internationaux, dont le programme IR-4 (pesticides à usage limité) des États-Unis.

En ce qui concerne la gouvernance, la Ferme se rapporte jusqu'en 1994 à la Station de recherches de Fredericton et à nouveau à partir de 2002. Entre 1995 et 2001, la Ferme se rapporte au Centre de recherche de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture de Kentville, qui a le mandat en horticulture pour les provinces de l'Atlantique. À partir de 2004, la gestion de la Ferme est intégrée au Centre de recherche sur la pomme de terre de Fredericton afin de réduire les frais administratifs généraux. En 2011, deux chercheurs mènent des projets de recherche à la Ferme.

Depuis sa création en 1978, un certain nombre de bâtiments se sont rajoutés à la Ferme : un garage et site d'entreposage de la machinerie en 1988, un entrepôt et une fosse d'élimination des pesticides ainsi qu'une salle de préparation des serres en 1990, une nouvelle serre en 1993, qui est rénovée en 1998, et un bâtiment d'entreposage réfrigéré en 2005.

## **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

### **Les légumes**

- Démonstration des interactions entre la disponibilité des éléments nutritifs provenant des amendements organiques et le désherbage mécanique sous régime biologique.
- Démonstration de l'utilité des résidus de transformation de la palourde comme amendement de chaulage agricole.
- Mise au point d'un système d'hivernage qui permet de planter des poireaux en fin d'été pour une récolte au mois de juin suivant, offrant ainsi aux producteurs une plus grande flexibilité dans l'approvisionnement aux grands détaillants.
- Démonstration de l'adaptabilité des différentes variétés de pommes de terre douces aux conditions des provinces de l'Atlantique et de l'apport de leurs divers composés phytochimiques qui favorisent la santé.

### **Les cultures fruitières**

- Élaboration d'une nouvelle méthodologie pour la sélection des pommiers et des framboisiers pour leur rusticité dès les premiers stades de leur développement.
- Réduction du stress environnemental causé par le vent avec les cultures de compagnonnage et les abris naturels et artificiels pour la production du bleuet et de la framboise.
- Développement d'un système d'irrigation intelligent pour les bleuetières qui assure une croissance végétale optimale et un meilleur rendement avec une utilisation minimale de produits agrochimiques et d'eau d'irrigation.



- Mise au point de nouvelles méthodes d'analyse pour déterminer les risques de la production de la pomme en fonction des données météorologiques historiques de la vallée de l'Annapolis, permettant ainsi un aperçu des principaux facteurs climatiques qui limitent la production et favorisant l'application de stratégies de gestion comme moyen de protection.
- Mise en œuvre de divers écosystèmes agricoles afin d'optimiser la qualité des fruits et la production à long terme des framboises tout en réduisant le stress relié aux maladies et aux traitements (allant du rabattage des cannes de framboisiers à la mise en place de structures d'appoint pour protéger les plantes et réduire les éclaboussures des gouttes de pluie).

### **Le Programme sur les pesticides à usage limité**

- Accumulation de données pour appuyer l'homologation réussie de Spinosad® pour son utilisation contre la mouche du bleuet sur le bleuet nain, favorisant ainsi un bon contrôle à l'intérieur des limites de tolérance établies pour l'exportation aux États-Unis et permettant aux producteurs de bleuets de rivaliser avec les producteurs américains.

Les chercheurs de la Ferme à Bouctouche poursuivent leur travail sur le développement de nouvelles connaissances, d'outils et de pratiques qui permettront d'accroître la compétitivité de l'industrie, tout en améliorant la compréhension des interactions complexes entre les facteurs biotiques et abiotiques impliqués dans la croissance et la production des cultures. Avec la mise en place des expériences de rotations de cultures biologiques à long terme de la première décennie des années 2000, les chercheurs participent aussi à des recherches sur l'horticulture biologique. Le programme sur les pesticides à usage limité continue de générer des données pour appuyer les enregistrements de molécules plus « vertes » et plus récentes en matière de protection des cultures.

### **Remerciements**

Des remerciements spéciaux vont à Josée Owen pour son aide à la documentation et pour les informations recueillies en vue de la préparation de cette section.



## Troisième chapitre : Le Québec et l'Ontario

---

### **Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures Québec, Québec**



**Réal Michaud et Denis Angers**, chercheurs scientifiques,  
Direction générale de la recherche, Québec

*Le Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, connu à ses débuts comme la Station de recherches de Sainte-Foy (qui fait maintenant partie de la ville de Québec), a été créé en 1967 pour mener des recherches sur les sols, les cultures céréalières et fourragères, les symbioses plantes-microorganismes et la survie à l'hiver des végétaux. Plus tard, en raison d'un intérêt grandissant du public pour l'environnement, les chercheurs du Centre orientent leurs études vers les gaz à effet de serre, la qualité de l'eau et la gestion des fumiers. Une unité des ressources en sol rejoint le Centre vers la fin des années 1990. De nos jours, le Centre s'appuie sur l'expertise d'une équipe multidisciplinaire de chercheurs pour améliorer la productivité et la durabilité agricoles des systèmes culturaux fondés sur les plantes fourragères dans des conditions climatiques humides et froides.*

## **Les premières années, 1967-1985**

La Station de recherches de Sainte-Foy, faisant partie maintenant de la ville de Québec, est fondée en 1967. Elle occupe, d'abord temporairement, un établissement de la Faculté de sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval. À partir d'octobre 1970, elle occupe son emplacement actuel dans un édifice du gouvernement fédéral situé à proximité du campus. Le mandat de la Station est alors de mener des recherches portant principalement sur les sols, les cultures fourragères et les céréales, les symbioses plantes-microbes et la survie à l'hiver des plantes.

La Station a la responsabilité des programmes de recherche et de l'administration générale des fermes expérimentales de La Pocatière, Normandin et Caplan. La Ferme de Caplan cesse ses opérations en 1970. En 1982, la Station acquiert la Ferme expérimentale Jean-Charles Chapais qui est établie sur le site de l'ancienne Station de quarantaine animale à Saint-David-de-l'Auberivière, près de Lévis.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

En 1986, la Station regroupe un personnel scientifique de 24 chercheurs et entreprend des expériences sur le terrain à Évain, près de Rouyn en Abitibi, en vue d'établir éventuellement des installations de recherche en Abitibi-Témiscamingue. En 1987, la Station de Sainte-Foy loue environ 30 hectares de la ferme agricole de Lévis-Lauzon, dans le cadre de la consolidation de ses travaux de recherche dans la région de Québec.

En 1989, les responsabilités administratives et scientifiques de la Ferme expérimentale de La Pocatière sont transférées à la Station de recherches de Lennoxville afin de mieux répondre au mandat de la Ferme sur la production ovine. Finalement, en 1993, la Station de recherches de Sainte-Foy devient le Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, nom qu'il porte encore.

## **Les sols et l'environnement**

Au début des années 1990, le Centre reconnaît l'intérêt croissant de la population canadienne pour la qualité de l'eau, de l'air et des sols agricoles.

La recherche sur les sols est alors dirigée vers la mise au point d'indicateurs de la qualité des sols, en particulier de la matière organique, ainsi que sur une meilleure compréhension des cycles de l'azote et du phosphore afin de minimiser les pertes par diffusion dans l'environnement. Avec l'arrivée de nouveaux chercheurs vers la fin des années 1990, le Centre mène également des travaux dans le domaine des gaz à effet de serre, de la qualité de l'eau, de la gestion des fumiers et d'autres produits résiduels. Ces travaux ont des répercussions sur le développement de l'agriculture au Québec et au Canada, par le biais du développement d'indicateurs servant à évaluer les risques environnementaux à l'échelle nationale et des recommandations basées sur la science faites aux spécialistes des politiques agricoles.

### **Cartographie pédologique**

La fin des années 1990 est marquée par l'intégration de l'unité des ressources en sols au Centre. Les spécialistes des études pédologiques et de la classification des sols poursuivent leurs travaux sur la cartographie des sols des Basses terres du Saint-Laurent, tout en développant un important programme de recherche sur l'agriculture de précision et sur la variabilité spatiale des sols. En plus de l'analyse spatiale des variations du rendement des cultures, cette approche permet aussi de comprendre les facteurs-clés de la productivité et les risques environnementaux associés à la gestion des intrants agricoles à l'échelle du champ, de la ferme et du bassin hydrologique.

Des recherches sont menées sur la dynamique des éléments nutritifs en relation avec la fertilité des sols et la qualité de l'eau et de l'air, sur de nouvelles méthodes d'analyses de sols en laboratoire et sur de nouvelles approches pour mesurer l'impact de la gestion des éléments nutritifs à l'échelle du champ et du bassin hydrologique. La recherche sur le phosphore démontre le problème potentiel d'accumulation de phosphore dans les sols agricoles. À partir de l'an 2000, on met au point de nouvelles méthodes et techniques visant à améliorer la fertilité des sols du point de vue de la disponibilité des nutriments et des recommandations sur la fertilisation. Les techniques sont fondées sur l'utilisation de la plante et du sol comme outils pour diagnostiquer les carences en azote et en phosphore dans les plantes fourragères, le blé, la pomme de terre

et le maïs. Un programme de recherche sur la gestion des fumiers à l'échelle du champ, de la ferme et du bassin hydrologique est mis sur pied. Des recherches sont entreprises également pour quantifier les émissions de gaz à effet de serre et d'ammoniac provenant des sols agricoles à l'échelle régionale et nationale, de même que pour définir des mesures d'atténuation.

La recherche sur la qualité du sol et la matière organique implique progressivement des études sur la structure du sol et des cycles du carbone et de l'azote avec pour objectif global de réduire la dégradation des sols et les émissions des gaz à effet de serre. Le mécanisme fondamental régissant la stabilisation structurelle du carbone dans les sols est identifié dans les sols du Canada. On évalue le potentiel de diverses pratiques de gestion visant à séquestrer le carbone atmosphérique dans les sols de l'est du Canada. L'initiative du Plan Vert de 1994, le programme spécial mis sur pied suite à la tempête de verglas, le Programme de recherche et de développement énergétiques de 1998 ainsi que le Programme sur les bonnes pratiques de gestion agricole de 2003 permettent aux chercheurs du Centre de découvrir l'importance de l'activité microbienne à des températures froides sur la dénitrification et la nitrification de l'azote résiduel des sols agricoles durant l'hiver.

À partir de 1980, les microbiologistes en sol travaillent intensivement sur la sélection et la caractérisation de *Rhizobium* adaptés aux conditions environnementales et agronomiques du Canada et ils montent une collection unique de plusieurs espèces et de souches de *Rhizobium*. Les chercheurs déterminent également la diversité des bactéries autotrophes responsables du processus de nitrification (nitrificateurs) en utilisant des techniques de biologie moléculaire de pointe.

### **Les cultures fourragères**

L'amélioration génétique de la luzerne et de la fléole des prés se situe traditionnellement au cœur du programme des plantes fourragères du Centre. Les travaux sur l'amélioration de la qualité des fourrages se sont intensifiés pour mettre au point des nouveaux attributs de qualité (par exemple, qualité des protéines et concentration en sucres). La recherche en biologie moléculaire des espèces de plantes fourragères initiée au début des années 1990 prend une expansion rapide qui nécessite la relocalisation du personnel dans un

laboratoire au nouveau pavillon Envirotron de l'Université Laval, où on monte des collections de gènes pour le développement de la sélection assistée de marqueurs génétiques.

### **Recherche en malherbologie**

Le programme de recherche en malherbologie porte sur l'effet des pratiques agricoles, des rotations, de la fertilisation et du désherbage mécanique sur les populations de mauvaises herbes et les rendements des céréales, du maïs et du soja. Les premiers travaux portent sur l'inventaire des mauvaises herbes du Québec, puis il porte sur l'étude de la biologie des mauvaises herbes, y compris le développement de modèles de croissance du chiendent et l'étude des risques de transfert de gènes entre le canola résistant aux herbicides et les mauvaises herbes de la même espèce (moutarde sauvage et radis). Plus récemment, la recherche sur les mauvaises herbes s'oriente vers la distribution et la gestion des allergènes et les mauvaises herbes exotiques nouvellement introduites et vers la réduction de l'utilisation des herbicides et leurs impacts environnementaux en développant des méthodes d'applications plus localisées.

La survie hivernale des plantes fourragères demeure toujours un thème majeur de la recherche au Centre. La recherche initiale porte sur la résistance au froid des cultures en champ et sur la marge de tolérance face au gel des cultivars commerciaux de plusieurs espèces fourragères. Vers le milieu des années 1990, les effets de l'anoxie et de l'incrustation de la glace sur la biochimie et la physiologie des plantes fourragères dans l'est du Canada sont étudiés et des recherches sur les aspects moléculaires de la résistance au froid sont amorcées. Plus récemment, l'utilisation d'une méthode de sélection entièrement réalisée à l'intérieur dans des conditions environnementales contrôlées, permet d'augmenter de façon significative la tolérance au gel de la luzerne. Cette approche, basée sur une sélection récurrente, conduit au développement de marqueurs moléculaires et à une accélération du processus de sélection de cultivars mieux adaptés aux conditions uniques de production du Canada.

La qualité des fourrages en rapport avec la santé et la performance animale reçoit aussi plus d'attention au cours des dix dernières années. L'évaluation d'un système d'alimentation des vaches taries avec des fourrages aboutit à la mise en œuvre de pratiques agronomiques intégrées qui incluent le choix des espèces et des champs, le stade de développement à la récolte et la fertilisation des cultures. Une recherche sur l'augmentation de l'énergie des fourrages ayant pour objectif l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'azote et la productivité des ruminants permet d'établir des pratiques de gestion et des recommandations précises sur le temps de coupe, la gestion du fauchage et le choix des espèces. La sélection génétique s'avère également une bonne méthode pour augmenter le niveau d'énergie contenu dans les fourrages.

Les changements climatiques combinés à l'augmentation des niveaux de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) dans l'atmosphère et leur impact sur les cultures fourragères au Canada deviennent une priorité dans le secteur de la recherche. Des indices agroclimatiques sont mis au point et utilisés pour prédire l'impact des changements climatiques sur les risques de dommage hivernal aux cultures fourragères et des recherches portent sur les variations du rendement et de la valeur nutritive. Le risque de pertes de récolte importantes attribuables à de mauvaises conditions météorologiques a stimulé le développement de technologies pour le conditionnement mécanique intensif des fourrages et la ventilation forcée. La recherche en génie agricole se concentre sur la récolte des cultures pour la biomasse comme les tiges de maïs et des saules.

De recherches pionnières sont entreprises vers le milieu des années 1990 sur l'utilisation de la biomasse lignocellulosique pour la production d'éthanol et de sous-produits dans le cadre du Plan Vert. Le Centre a été le co-leader du Réseau national sur les biocarburants celluloseux et il contribue à plusieurs courants de recherche dans ce domaine. En effet, les chercheurs sont toujours à l'affût de futures opportunités de marché, en passant par le développement d'une plate-forme de production de protéines pour des usages industriels et pharmaceutiques à partir de la luzerne, dans les années 1990, jusqu'au développement récent d'une technologie brevetée sur des enzymes servant à dégrader la paroi cellulaire de la luzerne.

## Les céréales à grains

Le programme de recherche sur les céréales vise au départ l'accroissement de l'efficacité de la production et l'amélioration de la qualité des céréales, notamment l'orge et l'avoine. L'accent est donc mis sur la mise au point de cultivars mieux adaptés aux conditions pédologiques et climatiques, ainsi que sur le contrôle des mauvaises herbes, des maladies et des insectes nuisibles. L'incorporation de la résistance contre le virus de la jaunisse nanisante de l'orge à ces deux espèces de céréales permet des progrès substantiels au niveau de la stabilité des rendements. Plusieurs cultivars sont enregistrés, y compris le cultivar d'orge « Chapais », qui demeure encore un cultivar de référence pour cette culture et est le choix favori en rotation avec la pomme de terre. En 2009, la valeur totale à la ferme du cultivar Chapais, cumulée sur 17 années équivaut à 600 millions de dollars. De plus, le cultivar d'avoine « AC Rigodon » développé par le Centre a un succès semblable avec une valeur totale à la ferme de 250 millions de dollars.

Au début des années 1990, la recherche sur les céréales délaisse progressivement l'orge et l'avoine pour se concentrer uniquement sur le blé panifiable, avec un accent sur la qualité et la tolérance au *Fusarium*. Au cours de la dernière décennie, la recherche se concentre sur l'étude des maladies racinaires et des semences et sur le développement de matériel génétique qui possède une résistance multiple aux stress biotiques et abiotiques, en appui à d'autres programmes canadiens sur l'amélioration des céréales. Comme la fusariose de l'épi demeure une maladie importante des céréales au Canada, le développement de matériel génétique à résistances multiples se poursuit. On partage des ressources génétiques avec d'autres programmes d'amélioration des céréales du Ministère et ceux de l'industrie privée.

## Faits saillants de la recherche des 25 dernières années

- Acquisition d'une meilleure compréhension des cycles des nutriments essentiels (p. ex., phosphore et azote) conduisant à l'élaboration de recommandations sur les pratiques de gestion qui visent à augmenter l'efficacité de l'utilisation des éléments nutritifs des engrais organiques et inorganiques et à diminuer leurs pertes dans l'eau et l'air.



- Identification d'un trait d'adaptation au froid provenant du *Mesorhizobium* des régions de l'Arctique canadien qui a le potentiel d'améliorer la fixation symbiotique de l'azote à basse température.
- Isolation de souches de *Bradyrhizobium* indigènes à partir de champs cultivés en rotation soja/maïs sur les fermes du Québec qui s'avèrent être génétiquement diversifiées, ouvrant la voie à la sélection de souches de *Bradyrhizobium* qui sont plus efficaces pour l'inoculation du soja.
- Production de cartes pédologiques des Basses Terres du Saint-Laurent.
- Établissement de parcelles pour utilisation à long terme afin de déterminer l'impact de différentes rotations et pratiques de labour sur les rendements, les propriétés des sols et la dynamique des mauvaises herbes.
- Intégration de diverses technologies d'analyse d'images permettant le développement de modèles de prédiction des pertes de rendement pour confirmer la validité des applications d'herbicides à faibles doses.
- Mise au point d'un indicateur de risque de contamination des eaux par le phosphore des bassins hydrologiques agricoles du Canada, y compris la première évaluation nationale de l'enrichissement du sol en phosphore.
- Homologation du programme de sélection des céréales pour plus de 30 cultivars d'orge, d'avoine, de blé et de triticale et partage du précieux matériel génétique avec des partenaires privés de l'industrie.
- Développement de plusieurs cultivars, dont le cultivar d'orge « Chapais », qui demeure un cultivar de référence et le cultivar d'avoine « AC Rigodon », cité par la revue *Industry News* comme l'un des cinq finalistes du prix 2010 des « Semences de l'année ».
- Développement de plusieurs cultivars de luzerne moins sensibles aux conditions hivernales sévères et aux maladies et de plusieurs cultivars d'herbacées et de fourrages avec un rendement et une repousse supérieures; ces cultivars sont largement cultivés dans l'est du pays.



- Mise au point de technologies pour intensifier le conditionnement mécanique des fourrages et la ventilation forcée afin de réduire les pertes liées aux aléas de la météo.
- Conduite de recherches pionnières sur l'utilisation de la biomasse lignocellulosique pour la production d'éthanol dans le cadre du Plan Vert.
- Recommandation de la valeur des résidus de papetière comme source de nutriments du sol et comme source d'excellent amendement biologique pour l'amélioration du sol.
- Proposition d'un ensemble d'indicateurs de qualité du sol qui permettent de mieux choisir les pratiques culturales les mieux adaptées au niveau de la ferme.
- Mise en point d'une méthodologie spécifique à l'échelle du pays pour faire l'inventaire national des émissions d'oxyde d'azote ( $N_2O$ ) des sols qui est utilisée par le gouvernement du Canada dans ses rapports internationaux.
- Mise au point de stratégies d'atténuation visant à réduire les émissions de  $N_2O$  et à augmenter la séquestration du carbone dans les sols; ces stratégies se sont traduites en recommandations aux agriculteurs dans le but de les aider à réduire leur empreinte sur l'environnement.
- Mise au point d'une méthode de récolte automnale de la luzerne à basée sur les degrés-jours accumulés plutôt que sur les dates du calendrier; cette méthode a contribué à des recommandations concernant des changements aux pratiques de gestion au champ qui favorisent une meilleure survie à l'hiver de cette culture.
- Élaboration du premier modèle de croissance et de valeur nutritive de la fléole des prés (CATIMO de Canadian Timothy Model) en collaboration avec l'Institut Norvégien de recherche sur les cultures commerciales; ce modèle est maintenant utilisé pour évaluer l'impact des changements climatiques sur le rendement et la valeur nutritive des plantes fourragères au Canada et pour la mise au point d'un modèle d'agroécosystèmes en fonction des cultures fourragères.

- Élaboration d'indicateurs de carences en phosphore et azote en fonction du feuillage pour les plantes fourragères, le maïs et le blé; ces indicateurs pris au cours de la saison sont utilisés pour diminuer les pertes économiques et environnementales dues à l'excès de la fertilisation au phosphore et à l'azote.
- Recherche sur l'anoxie et l'incrustation de la glace sur la biochimie et la physiologie des cultures fourragères dans l'est du Canada; ce qui a permis d'identifier plusieurs facteurs ayant un impact important sur la survie à l'hiver et la croissance printanière et qui ont servi à faire des recommandations.
- Mise au point de nouvelles stratégies de sélection et de gestion pour améliorer la digestibilité et l'énergie des plantes fourragères; ces stratégies ont mené à des pratiques plus spécifiques de gestion des cultures et à des recommandations aux agriculteurs.
- Prédiction de l'impact des changements climatiques sur les risques de dommages aux cultures vivaces (p. ex., la luzerne) occasionnés par les conditions hivernales à l'aide d'indicateurs climatiques; ceci a permis de faire le lien entre l'augmentation de la température de l'air ambiant et les risques de dommages aux cultures fourragères vivaces cultivées sur plus de 2 millions d'hectares dans l'est du Canada.

Le Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures de Québec s'appuie sur l'expertise d'une équipe pluridisciplinaire de 23 chercheurs qui se concentrent sur les cultures et les problèmes agro-environnementaux en vue de développer des solutions durables face aux difficultés complexes de la production agricole dans un contexte économique et un environnement qui évoluent rapidement.

### **Remerciements**

Nous remercions Claudel Lemieux et Eric van Bochove pour leurs contributions et leurs révisions critiques du texte de cette section.

## Ferme de recherche de Normandin Normandin, Québec



**Mario Fortin**, gestionnaire des services intégrés,

Direction générale de la gestion des biens, Normandin

**Denis Pageau et Raynald Drapeau**, chercheurs scientifiques,

Direction générale de la recherche, Normandin

**Jean Lafond et Julie Lajeunesse**, biologistes,

Direction générale de la recherche, Normandin

---

*La Ferme de recherche de Normandin, connue à ses débuts comme la Ferme expérimentale de Normandin est fondée en 1936 pour mener des recherches sur l'amélioration du cheptel laitier, porcin, ovin, équin et avicole ainsi que sur l'apiculture. Plus tard, des recherches y seront réalisées sur les possibilités d'expansion de plusieurs cultures adaptées aux régions de climat frais, notamment les plantes fourragères et les oléagineux (surtout le canola), le bleuet nain et les petits fruits, ainsi que sur la fertilité du sol dans le contexte de la durabilité environnementale dans le but de développer de nouvelles avenues pour les producteurs à l'échelle régionale et nationale.*

## **Les premières années, 1936–1985**

Les premiers essais agricoles à Normandin sont entrepris en 1905 par Alphonse Poirier, mais c'est en 1936 que le gouvernement fédéral achète deux fermes pour établir la Ferme expérimentale de Normandin. La ferme occupe alors 84 hectares, mais elle atteint une superficie d'environ 145 hectares au fil des ans. Les activités de recherche se concentrent sur l'amélioration des cheptels laitier, porcin, ovin, équin et avicole et sur l'apiculture. Des essais sur les cultures céréalières et fourragères y sont également entrepris.

De 1936 à 1985, les infrastructures de la Ferme expérimentale de Normandin sont modifiées à plusieurs reprises. Au fil du temps, un certain nombre de projets de recherche sur les productions animales sont transférés ou bien tout simplement abandonnés. Plusieurs bâtiments de ferme sont aussi progressivement démolis, laissant en place seulement ceux destinés aux produits laitiers et à la production des cultures. Un laboratoire équipé de chambres de croissance pour les végétaux est construit ainsi qu'une nouvelle grange à foin en vrac et un silo pour l'entreposage des fourrages.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986–2011**

En 1986, la Ferme expérimentale de Normandin célèbre son 50<sup>e</sup> anniversaire de fondation. Elle compte alors 17 bâtiments et le personnel scientifique se compose de trois chercheurs qui œuvrent respectivement dans les domaines des bovins laitiers, des cultures fourragères et des céréales.

La Ferme contribue largement à l'expansion de la culture du canola au Québec. La première recherche sur le canola débute en 1987 et les producteurs commencent à cultiver le canola dès l'année suivante. Les chercheurs de la Ferme mettent au point également des méthodes de culture adaptées aux conditions froides et humides.

Au début des années 1990, le Ministère met en place divers programmes de recherche en collaboration avec l'industrie. Des ententes Canada-Québec sont signées au début des années 1990 et en 1995, on voit l'arrivée du Programme de partage des frais pour l'investissement en R et D. Ceci permet aux chercheurs de Normandin de mener plusieurs projets de recherche en collaboration avec l'industrie.

### **Nouvelles installations**

La construction des nouvelles installations débute en 1991, à un coût de près de sept millions de dollars. Un certain nombre de vieux bâtiments sont démolis pour faire place aux nouvelles installations. Le nouveau complexe ouvre ses portes en 1992. En 1993, la Ferme expérimentale devient la Ferme de recherche de Normandin.

La recherche sur les bovins laitiers est concentrée à Sherbrooke, au Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc, et le chercheur sur la qualité des cultures fourragères est relocalisé à Québec, au Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures tandis qu'un nouveau chercheur est embauché pour démarrer un programme de recherche sur les sols. Au cours de cette période, la recherche est axée sur le développement des pratiques de gestion des cultures visant à favoriser l'expansion de la production du canola dans l'est du Canada et l'établissement du fétuque érigé comme une culture fourragère de remplacement sur beaucoup de fermes. On mène également une recherche sur la qualité et la fertilité du sol et sur les pratiques reliées à l'environnement, comme la gestion plus efficace des engrais.

Au cours de la même période, un comité consultatif est établi sur la Ferme. Il est composé de différents intervenants régionaux du domaine agricole. Le comité se réunit deux fois par année et les points à l'ordre du jour concernent principalement les projets de recherche en cours à Normandin et les besoins des producteurs de la région.

De 2000 à 2010, la recherche porte sur l'introduction de nouvelles espèces comme le panic millet, l'alpiste roseau, le trèfle Kura, le haricot sec, le lin et les lentilles afin de diversifier les cultures en rotations et de réduire l'incidence de maladies. Ces espèces sont bien adaptées à un climat frais et humide.

Les recherches qui sont reliées à l'environnement portent sur la gestion de la fumure azotée du bleuet nain sauvage, de l'orge et du canola en vue d'ajuster les niveaux de fertilisants aux besoins de ces cultures, d'améliorer le rendement et de minimiser l'impact des résidus de nitrates. Finalement, on étudie l'effet des pratiques culturales sur le développement de maladies des céréales. En 2009, la nomination d'un nouveau chercheur assure la continuité des programmes de recherche sur les cultures fourragères et les petits fruits. En 2011, trois chercheurs travaillent à la Ferme.

### **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

- Démonstration que les carences en bore de certaines régions du Québec pourraient être reliées à la maladie de l'ergot du seigle, qui peut affecter la qualité des céréales et provoquer des problèmes nutritionnels si le grain contaminé est consommé par le bétail.
- Mise en place de nouvelles valeurs de référence sur les concentrations optimales des éléments nutritifs foliaires du bleuet nain sauvage dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, qui permettent de remplacer les valeurs établies dans les années 1970 dans l'état américain du Maine; ces valeurs permettent aux agronomes d'ajuster et de valider les besoins en fertilisants des bleuetières conformément aux normes et également d'éviter la surfertilisation et l'accumulation des nutriments dans le sol.
- Démonstration du potentiel de production de la fève, du haricot sec, du lin, du trèfle Kura, du panic millet, de l'alpiste roseau, du fétuque érigé, du dactyle et du pâturin du Kentucky pour les régions nordiques et mise au point de pratiques culturales appropriées.
- Démonstration de la rusticité de 450 espèces et cultivars de plantes ornementales ligneuses ainsi que le potentiel agronomique de l'amélanchier (*Saskatoon berries*), de l'arônier noir, de la viorne trilobée et du sureau commun.

### **Journées champêtres**

La Ferme de recherche de Normandin organise régulièrement des journées champêtres pendant lesquelles les producteurs et le public en général peuvent en apprendre davantage sur les projets en cours. De plus, des associations de producteurs d'autres régions du Québec viennent régulièrement visiter les parcelles de recherche.

L'année 2011 marque le 75<sup>e</sup> anniversaire de la Ferme de recherche de Normandin. Son histoire témoigne de sa capacité d'adaptation au fil des ans. Bien que sa mission ait souvent changé, la Ferme poursuit sa contribution à l'avancement de l'agriculture régionale et nationale avec sa capacité de développer de nouvelles possibilités pour les producteurs agricoles. La Ferme est par ailleurs bien positionnée pour l'avenir en termes de ressources humaines et de ressources matérielles, car elle dispose d'infrastructures qui sont à la fine pointe de la technologie.

## Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc Sherbrooke, Québec



**Jean-Marc Deschênes**, directeur (1989-1998),  
Direction générale de la recherche, Sherbrooke

*Fondé en 1914 à Lennoxville (fusionné avec Sherbrooke depuis 2002) le Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc joue un important rôle dans le développement agricole des Cantons de l'Est, au Québec. Au cours des 25 dernières années, ce Centre, connu auparavant sous le nom de Station de recherches de Lennoxville, contribue de manière considérable à l'amélioration du secteur de l'élevage au Canada. Des recherches y sont menées dans les domaines de la nutrition animale, de la physiologie, du métabolisme, de la biologie moléculaire, de la reproduction, de la sélection et du bien-être des bovins laitiers et des bovins de boucherie, des porcs et des moutons. Ces études scientifiques sont rendues possibles grâce au recrutement de chercheurs et la construction d'installations de recherche, notamment le complexe des laboratoires et des bureaux (1986), ainsi que des installations de recherche sur le porc (1999) et sur la production laitière (2010). Le Centre continue de travailler avec l'industrie canadienne de l'élevage pour acquérir de nouvelles connaissances et mettre au point des pratiques et des outils qui permettront d'accroître la compétitivité de l'agriculture tout en protégeant l'environnement.*



## **Les premières années, 1914-1985**

Le Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc, fondé en 1914 sous le nom de Station expérimentale de Lennoxville (maintenant Sherbrooke), qui devient plus tard la Station de recherches de Lennoxville. Il sert au départ de site de démonstration au service de la communauté agricole des Cantons de l'Est du Québec pour un large éventail d'espèces végétales et animales. Le personnel se consacre à la démonstration des meilleures méthodes connues à l'époque pour la production de fruits, de légumes, de céréales et de cultures fourragères et identifie les races de bétail les mieux adaptées à la région. Au fur et à mesure de l'évolution de l'agriculture dans les Cantons de l'Est, les secteurs de l'élevage du bovin laitier, du bovin de boucherie, du porc et du mouton gagnent progressivement en importance tout comme les besoins de recherche.

Du milieu des années 1930 à la fin des années 1950, la recherche devient de plus en plus spécialisée, en particulier dans les domaines de la génétique, de la nutrition et de la gestion de l'élevage des animaux de ferme. Durant cette période, le personnel continue également de travailler sur l'adaptation et la conduite des cultures fourragères, l'évaluation des variétés de céréales, l'amélioration de la qualité des céréales et des cultures fourragères, la production du maïs-ensilage et du maïs-grain comme denrées animales et l'amélioration de la fertilité du sol.

Du début des années 1960 jusqu'au milieu des années 1980, la recherche zootechnique prend de l'ampleur et le nombre de chercheurs passe de 11 à 23. La recherche zootechnique, qui porte sur la génétique, la reproduction, la nutrition, la physiologie, l'élevage et le bien-être animal, vise à améliorer l'efficacité de la production animale au Québec. La recherche sur les cultures fourragères tend à maximiser leur consommation par les ruminants, tandis que la recherche sur les sols porte sur la gestion des fumiers, la fertilité et l'érosion des sols afin d'en améliorer la productivité et d'en réduire la dégradation. Durant toute cette période, le Centre s'investit également dans la collaboration et le développement de partenariats avec les universités, le secteur privé et la province pour répondre aux besoins du secteur de l'agriculture et du développement des nouvelles technologies.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

En septembre 1986, la Station de recherches de Lennoxville, emménage dans un nouveau complexe de laboratoires et de bureaux qui renferme des équipements scientifiques des plus modernes et des laboratoires hautement spécialisés pour permettre aux chercheurs de mener des travaux sur les technologies les plus avancées. Une ferme d'une superficie de 350 hectares permet de nourrir le cheptel et sert de site de recherche pour les cultures fourragères et les sols.

### **Le personnel et les programmes : 1986**

En 1986, 95 employés travaillent à Lennoxville, dont 23 scientifiques répartis dans les six domaines de recherche suivants :

- Bovins laitiers: 10
- Bovins de boucherie: 2
- Porcs : 4
- Moutons : 1
- Cultures fourragères: 2
- Sols : 4

En 1989, la Station de Lennoxville devient responsable de la Ferme expérimentale de La Pocatière, où la plupart de la recherche sur le mouton est effectuée. À cette époque, les activités scientifiques sont organisées en trois programmes : production laitière, animaux de boucherie (bovin, porc, mouton) et gestion des sols et des cultures fourragères. En 1990, la recherche est réorganisée en deux sections animales, soit les porcs et les bovins laitiers, afin de mieux répondre au nouveau mandat confié au Centre par la Direction générale de la recherche. Par conséquent, la section sur la gestion des sols et des cultures fourragères est abolie, et les chercheurs de cette section sont réaffectés aux sections sur le porc et les bovins laitiers.

La recherche laitière porte notamment sur la physiologie de la reproduction et de la lactation, sur la nutrition, ainsi que sur le comportement et le bien-être des animaux. On mène aussi des recherches sur le veau de lait et le veau de

grain. En 1992, les travaux de recherche sur la physiologie de la reproduction sont regroupés avec ceux de l'équipe du Centre de recherche en biologie de la reproduction de l'Université Laval, et un chercheur de Lennoxville est affecté au campus de l'université Laval.

### **La recherche avec l'industrie**

De 1994 à 2002, le Centre de recherche participe à de nombreux programmes à coûts partagés entre le gouvernement et l'industrie dans les domaines de la production laitière, bovine, porcine et ovine dans le cadre du Programme de partage des frais pour l'investissement en R et D. Un projet de collaboration avec les Producteurs laitiers du Canada et Novalait, a permis par exemple de démontrer que l'acide folique et la vitamine B12, dispensés dans les rations aux vaches laitières, permettent d'augmenter la teneur de vitamine B12 dans le lait. En utilisant le porc comme modèle humain, on a démontré que la vitamine B12 présente dans le lait est mieux absorbée que sous sa forme synthétique utilisée dans les suppléments vitaminiques.

La recherche porcine porte sur la productivité des truies, la qualité des carcasses, les sondes moléculaires comme outils de sélection, et la modélisation mathématique comme outil de prédiction de la performance des animaux, des besoins en nutrition, du comportement et du bien-être animal, ainsi que sur la gestion des fumiers.

Jusqu'à son terme en 1990, le programme de recherche sur la gestion des sols et des cultures fourragères porte sur l'effet des inclinaisons de terrain (pente), de l'intensité pluviométrique et des couverts végétaux sur l'érosion du sol, les pertes d'engrais et de fumier et sur l'effet du conditionnement des fourrages et de l'ensilage sur la digestibilité des rations animales.

Le programme de recherche sur le mouton porte sur le rendement de la reproduction et de la croissance du croisement de Dorset, Leicester et Suffolk (DLS) mis au point à Lennoxville au milieu des années 1960 et sur les résultats d'agnelage de la brebis prolifique de race Romanov, une race importée de France en 1981. En 1989, l'Association canadienne des éleveurs de moutons de race reconnaît officiellement le croisement DLS comme une nouvelle race ovine.

Le programme de recherche sur le bovin de boucherie se penche sur la reproduction pour favoriser une meilleure synchronisation des chaleurs, de même que sur l'impact d'une alimentation à base de fourrages sur l'efficacité alimentaire, l'apport protéique et le taux de croissance et la qualité de la viande.

En 1993, la Station de recherches de Lennoxville devient le Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc pour mieux refléter son mandat national de recherche sur les bovins laitiers et le porc. La même année, la Ferme expérimentale de Kapuskasing prend le nom de Ferme de recherche sur le bovin de boucherie et relève du Centre de recherche de Lennoxville.

Suite à l'examen des programmes de 1994, le mandat national de recherche sur le bovin laitier et le porc du Centre est confirmé. Sept chercheurs en provenance du Centre de recherche alimentaire et zootechnique d'Ottawa et un chercheur de la Ferme de recherche de La Pocatière s'ajoutent aux effectifs, suite à la fermeture de ces deux établissements de recherche.

Au cours de cette période, les recherches laitières visent à augmenter l'efficacité de la production en améliorant l'utilisation des aliments fourragers, la composition du lait et le taux de reproduction tout en créant des environnements sans stress pour les animaux. Pour faciliter ces travaux, le Centre met sur pied des équipes pluridisciplinaires de chercheurs, avec des expertises en matière de nutrition, de physiologie de la digestion, de lactation et de reproduction, ainsi que de comportement animal. En 1997, un chercheur de Lennoxville se joint au programme d'amélioration génétique des bovins laitiers de l'université de Guelph. Les Producteurs laitiers du Canada et AAC joignent leurs efforts pour assurer un meilleur transfert technologique et créent un poste à Lennoxville. L'objectif est de diffuser aux producteurs laitiers canadiens les résultats de la recherche du Centre et des autres établissements de recherche du Canada et de l'étranger. Les représentants du Ministère ainsi que ceux des industries laitière et porcine voient cette nouvelle initiative des secteurs public et privé comme une innovation et une excellente pratique. La diffusion des résultats de recherche aux clients est identifiée par la suite comme un élément clé de la recherche.

La recherche porcine se concentre sur les facteurs affectant la croissance, la prolificité et l'allaitement dans le contexte du bien-être animal, ainsi que sur les effets de l'utilisation et de la digestion des rations sur la composition du lisier de porc afin de réduire l'excrétion des nutriments dans le lisier.

## Les partenaires de la recherche

### Universités canadiennes :

Alberta, Guelph, Laval, Manitoba, McGill, Montréal, du Québec à Montréal, Saskatchewan, Sherbrooke et Waterloo

### Ministères fédéraux :

Santé Canada, Environnement Canada

### Autres collaborateurs canadiens :

Centre canadien pour l'amélioration du porc, Centre de développement du porc du Québec, *Prairie Swine Centre*, Producteurs laitiers du Canada.

### Collaborateurs internationaux :

**Allemagne** : Institut Leibniz sur la biologie des animaux d'élevage

**Australie** : Université de Sydney

**Brésil** : Embrapa; universités : Federal do Mato Grosso, Federal de Santa Maria, Estadual de Londrina, Estadual de Sao Paulo, Estadual de Santa Maria, Estadual de Maringa

**Chine** : Université de Mongolie intérieure

**Danemark** : Foulum Research Institute

**Espagne** : Université de Lleida

**États-Unis** : US Department of Agriculture (Beltsville) ; Universités : Californie (Davis), Cornell, l'État du Michigan, Colorado, PennState, West Virginia, New Hampshire

**France** : Institut national de la recherche agronomique (INRA St-Gilles, Theix, Toulouse, Rennes, Saint-Genès-Champanelle), École Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, IFIP (Filière porcine), AgroParis Tech

**Nouvelle-Zélande** : AgResearch

**Royaume-Uni** : Royal Veterinary College, Rowett Research Institute, Université d'Aberystwyth

**Uruguay** : Université de la Republica

En effet, la gestion des déchets animaux devient une préoccupation croissante en raison de l'importance accordée à l'environnement dans les productions animales, et Lennoxville est un excellent site pour mener de telles recherches en raison de sa production de matières premières et de l'expertise des chercheurs transférés d'Ottawa. Cela mènera vers un nouveau programme visant à mettre au point une méthode de traitement anaérobie simple et abordable du lisier de porc. D'importants investissements sont alors engagés dans des équipements et des installations, y compris des bioréacteurs et des systèmes d'acquisition de données pour évaluer si la technologie est adaptable à la fois aux volumes de production de lisier d'une petite et d'une grande entreprise (semi commerciale ou commerciale).

À partir de 1997, le Centre de Lennoxville poursuit son appui scientifique à l'industrie de la production ovine en fournissant un chercheur à l'Université Laval et collabore à la recherche sur le bovin de boucherie avec la Ferme de recherche de Kapuskasing. En 1997, le financement est approuvé pour la construction de nouvelles installations pour la recherche porcine. Le complexe comprend des étables pouvant accueillir environ 450 animaux, un petit abattoir, des espaces de laboratoire et de préparation et des installations modernes pour le stockage du fumier. Une consultation publique et une journée ouverte au public ont lieu avant la construction pour informer le public et obtenir leurs commentaires. La construction commence en 1998 et l'ouverture officielle a lieu en septembre 1999.

Au cours des années 2000, les travaux menés à Lennoxville dans le domaine des bovins laitiers et du porc continuent de porter sur l'augmentation de l'efficacité de la production laitière au moyen d'une meilleure utilisation des aliments par les animaux, sur la composition du lait, la performance de la reproduction et le métabolisme des glandes mammaires, tout en veillant au bien-être animal. Il faut aussi souligner la recherche menée en collaboration avec l'Institut laitier et fourrager de l'Atlantique nouvellement créé au Nouveau Brunswick portant sur la valeur nutritive du lin et des lipides de type oméga-3 ainsi que leurs effets sur la capacité de reproduction de la vache laitière.

En 2004, deux experts du comportement animal menant des recherches sur le logement des animaux, les méthodes de manipulation et les systèmes d'alimentation en relation avec le bien-être et le comportement des animaux

laitiers, sont transférés de Lennoxville à Agassiz (C.-B.) pour y poursuivre leurs travaux en collaboration avec des chercheurs de ce centre et de l'Université de Colombie-Britannique.

À cette époque, la recherche porcine vise les facteurs qui affectent la prolificité et la lactation des truies, la survie des porcelets et leur croissance dans un contexte de bien-être animal, ainsi que sur la qualité de la viande, l'alimentation de précision grâce à la modélisation et l'impact de l'alimentation sur la composition du lisier de porc dans le but de réduire l'excrétion des nutriments.

En mai 2009, le Ministère annonce la modernisation des installations de recherche laitière. La nouvelle installation d'une surface de 6 000 m<sup>2</sup> comprend des laboratoires et des aires de service, des étables conventionnelles et spécialisées, des zones de stockage, de préparation et de livraison des aliments, ainsi qu'une salle de traite et des installations de stockage du fumier. La construction commence en septembre 2009 et s'achève en septembre 2010.

Le Centre mène actuellement des recherches dans trois domaines (production laitière, porc et environnement) et selon quatre orientations stratégiques : la protection de l'environnement, la production d'aliments d'origine animale de meilleure qualité et de plus grande valeur nutritive, la durabilité des entreprises agricoles et le bien-être animal.

L'équipe de recherche en production laitière travaille sur le métabolisme et la nutrition, y compris la microbiologie du rumen, la biologie de la lactation, la génétique moléculaire et la reproduction.

L'équipe de recherche sur le porc mène ses travaux dans les domaines suivants : métabolisme et de la nutrition, alimentation de précision basée sur la modélisation mathématique, biologie de la lactation, immunologie, génétique moléculaire, bien être animal et qualité de la viande.

L'équipe de recherche chargée de l'environnement travaille sur la réduction des émissions de gaz et des contaminants biologiques provenant des productions animales, le traitement et la valorisation des déchets agricoles et agroalimentaires et la production d'énergie renouvelable de remplacement. La recherche vise également la mise au point de méthodes servant à quantifier et à réduire les émissions de gaz à effet de serre produites par le bétail, les fosses à lisier et les constructions agricoles.



### **Le personnel et les programmes : 2011**

Le Centre compte 140 employés, y compris 23 chercheurs, dont un qui travaille sur la physiologie reproductive des ovins à l'Université Laval et un deuxième qui est spécialisé dans l'élevage du bovin de boucherie à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue.

- Bovin laitier : 10
- Porc : 8
- Environnement : 3
- Bœuf : 1
- Mouton : 1

### **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

#### **Production laitière**

- Amélioration de l'alimentation du bétail afin de maximiser l'utilisation de l'azote et de minimiser l'excrétion de ce nutriment.
- Révision des besoins en complexe de vitamine B du bovin laitier en fonction d'une efficacité optimale du métabolisme.
- Mise au point d'une méthode de lutte contre les bactéries résistantes aux antibiotiques et responsables de la mammite chez les vaches laitières.
- Démonstration de la valeur nutritive du lin et de ses acides gras de type oméga-3 pour la reproduction du bovin laitier.
- Détermination de l'effet de l'ingestion des glucides présents dans les fourrages sur la production et la composition du lait.
- Réduction du comportement de tétage mutuel des veaux élevés en groupe, en leur donnant une tétine non-nutritive après leur ration de lait; cette pratique a permis d'améliorer le bien être, la santé et la croissance des animaux.
- Augmentation du développement des glandes mammaires et de la production laitière grâce au prolongement de l'exposition à la lumière de 8 à 16 heures par jour chez les vaches en lactation



- Recommandation d'un gain de poids soutenu, plutôt qu'accélééré, chez les génisses âgées de 12 et 24 mois, pour maximiser la croissance mammaire, minimiser les problèmes de reproduction et optimiser la production laitière durant la première lactation.
- Identification d'une nouvelle souche de bactéries du rumen plus efficace pour la digestion des fibres.
- Identification d'un extrait de plante (huile essentielle) qui contribue à améliorer l'efficacité de l'utilisation des aliments du bétail et à réduire la production de méthane.
- Élaboration d'une stratégie nutritionnelle durable pour l'élevage des veaux.

### Élevage porcin

- Réalisation de recherches sur les vitamines du groupe B qui ont conduit à compléter les rations commerciales avec de l'acide folique pour maximiser la performance de reproduction des truies; cette découverte a eu un grand impact sur l'efficience de la production.
- Amélioration des méthodes de détermination des besoins nutritionnels et de gestion de l'alimentation du porc, ce qui a permis d'améliorer la formulation des rations.
- Développement de systèmes d'évaluation des carcasses.
- Mise au point, en collaboration avec l'Université Laval, du logiciel « Pore-Expert », qui permet d'évaluer différentes stratégies de régimes alimentaires, les traits génétiques et les conditions de gestion du troupeau pour prédire leurs effets sur la rentabilité et la performance; ce logiciel est actuellement utilisé par l'industrie.
- Formulation de nouvelles méthodes de régic pour l'alimentation des jeunes truies afin de maximiser le développement des glandes mammaires et la production de lait.
- Réduction de l'utilisation des antibiotiques pour contrôler les infections causées par *E. coli*, grâce à l'ajout de produits probiotiques dans l'alimentation du porcelet.

- Mise en place d'un test précis pour détecter la mutation génétique chez le porc qui est responsable des symptômes PSE (*pale, soft, exsudative*, ou pâle, molle et visqueuse) de la viande; des tests sur le porc menés en collaboration avec la Fédération des producteurs de porcs du Québec ont permis d'éliminer les animaux porteurs du gène défectueux, et de respecter les exigences imposées par le Japon sur la viande de porc importée.

## Environnement

- Mise au point d'une technologie de digestion anaérobie à basse température qui permet de réduire considérablement les odeurs, les contaminants organiques et le volume des déchets agricoles, tout en produisant de la bioénergie. Ce processus, qui permet aussi de conserver les propriétés fertilisantes du fumier, est actuellement testé dans des bioréacteurs commerciaux sur quelques fermes porcines.

Le Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc continue de travailler avec l'industrie canadienne de l'élevage pour acquérir de nouvelles connaissances, mettre au point de nouveaux outils et des pratiques qui permettront d'accroître la compétitivité et de protéger l'environnement. L'emphase sera mise sur la réduction de l'impact de la production animale sur l'environnement ce qui demandera une plus grande intégration des travaux effectués sur la nutrition, la physiologie, le métabolisme, la génétique moléculaire, la modélisation mathématique, les formulations de rations et l'alimentation de précision afin d'améliorer la croissance et la prolificité, la santé animale, la lactation et le bien-être des animaux, ainsi que des recherches sur les éléments liés à l'environnement, tels que les gaz à effet de serre, l'efficacité énergétique et la réduction des polluants. De plus, les chercheurs travaillent sur les moyens d'améliorer l'alimentation animale et la gestion du fumier, afin de limiter les déchets agricoles, de réduire les odeurs et les contaminants et de produire des bioénergies grâce au traitement du fumier.

## Remerciements

Nos remerciements s'adressent à Hélène Lapierre, à Jacques Matte, à Lucie Masse et à Alain Giguère, qui ont contribué à réunir la documentation et l'information nécessaires à la préparation de ce texte et ont fourni ensuite leurs judicieux commentaires.

## Ferme de recherche sur le mouton La Pocatière, Québec



**Jean-Marc Deschênes**, directeur (1989-1998),  
Direction générale de la recherche, Sherbrooke

*La première ferme expérimentale du Québec est fondée à La Pocatière en 1910. De 1986 à 1997, la Ferme expérimentale de La Pocatière concentre ses efforts de recherche sur la production ovine, ainsi que sur la sélection de la pomme de terre. Le programme de sélection de la pomme de terre rend possible la multiplication rapide des plantules et permet de réduire considérablement le temps nécessaire pour développer un cultivar. Les recherches sur la nutrition des ovins, les caractéristiques génétiques des brebis hybrides et de race pure, le traitement hormonal et l'environnement ont contribué à augmenter la prolificité des brebis et la qualité de la viande d'agneau. Suite à la fermeture de la ferme, en 1997, son troupeau de moutons, ainsi que ses installations et son équipement sont transférés à des organismes à but non lucratif et la poursuite de la collaboration avec le Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc de Lenoxville (maintenant Sherbrooke) et l'Université Laval fait en sorte que l'on continue de répondre aux besoins du secteur agricole régional.*

## **Les premières années, 1910-1986**

La Ferme expérimentale de La Pocatière est la première ferme expérimentale fédérale établie au Québec. Fondée en 1910, elle sert d'abord de ferme de démonstration pour la région du Bas-Saint-Laurent. De 1910 à 1921, les recherches portent principalement sur l'évaluation des arbres fruitiers, l'introduction et l'amélioration des animaux d'élevage, ainsi que sur les pratiques culturales et les coûts de production associés aux céréales, aux cultures fourragères, aux cultures horticoles et à la betterave à sucre.

De 1922 à 1945, l'accent est mis sur la recherche laitière et la production des denrées fourragères, tandis que les travaux sur les productions porcine, ovine et avicole et les essais d'adaptation des céréales, des cultures fourragères et des légumineuses se poursuivent. Le programme de recherche sur la pomme de terre débute en 1940 et comporte des essais de variétés. De 1946 à 1959, les travaux sont davantage axés sur l'amélioration génétique et la régie des cultures fourragères et céréalières, sur l'évaluation des herbicides et des cultivars ainsi que sur l'amélioration génétique des bovins laitiers et du mouton. Une composante sur l'amélioration génétique de la pomme de terre s'ajoute en 1979.

Plusieurs chercheurs quittent la Ferme dans les années 1960, principalement pour se joindre à la nouvelle Faculté d'agriculture de l'Université Laval. Néanmoins, la Ferme maintient son rythme de réalisations scientifiques, notamment dans les domaines de la sélection des céréales et de la pomme de terre, l'évaluation des pesticides et des cultivars et l'amélioration du mouton et du bovin laitier.

De 1971 à 1985, le mandat de la Ferme porte sur l'évaluation des cultivars et des herbicides, ainsi que sur la régie des cultures fourragères, des céréales et de la pomme de terre. Durant cette période, l'élevage ovin est appuyé par la Station de recherches de Lennoxville, qui contribue au développement du croisement des populaires Dorset, Leicester et Suffolk (DLS). La construction d'un complexe de bureaux et de laboratoires est achevée en 1985 alors que des rénovations sont apportées au bâtiment de service (céréales, cultures fourragères, pommes de terre entre 1986 et 1987).

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-1997**

En 1986, le programme d'amélioration génétique du mouton et celui de la pomme de terre sont les principaux thèmes de recherche. En outre, les chercheurs évaluent des cultivars de cultures fourragères dans le cadre du réseau d'essais du Québec. Les travaux comprennent la conduite d'essais d'herbicides et l'évaluation du rendement des arbres fruitiers, notamment le prunier, le poirier et diverses plantes ornementales ligneuses. À l'époque, la Ferme est administrée par le directeur de la Station de recherches de Sainte-Foy (Ville de Québec).

### **Le personnel et les programmes : 1986**

La Ferme expérimentale de La Pocatière couvre une superficie de 260 hectares et compte un effectif de 31 employés dont un surintendant et 3 chercheurs actifs dans les domaines de la sélection de la pomme de terre, de l'élevage ovin, de la gestion des cultures fourragères et de l'évaluation des cultivars et des herbicides.

L'évaluation des arbres fruitiers (principalement le prunier et le poirier) et des plantes ornementales ligneuses prend fin en 1988 et le programme de sélection de la pomme de terre se termine en 1992. La recherche sur le mouton s'accroît alors qu'elle est délaissée par tous les autres établissements fédéraux.

Le programme sur la recherche ovine est considérablement revitalisé après la construction d'un complexe moderne de bergerie en 1987, mais celui-ci est détruit par un incendie en octobre 1989, ce qui a pour effet de limiter considérablement les efforts de recherche sur le mouton pendant quelques années. Néanmoins, grâce à la collaboration de la Station de recherches de Lennoxville et des producteurs d'ovins de la province, un niveau minimal de recherche est maintenu jusqu'à ce que le complexe de bergerie soit reconstruit en 1993.

Au début des années 1990, des représentants du Ministère, de tous les ministères provinciaux de l'Agriculture et des associations d'éleveurs de moutons tiennent une réunion de planification stratégique. Des priorités

de recherche sont définies notamment dans les domaines suivants : la finition des agneaux au pâturage, l'amélioration de l'utilisation des matières grasses et des protéines animales et la gestion des troupeaux et la reproduction. Afin de répondre à ces priorités, la recherche ovine se concentre sur la performance de reproduction des races prolifiques et non-prolifiques, l'effet des régimes riches en protéines sur la qualité des carcasses et le comportement à l'agnelage des brebis prolifiques et non-prolifiques. L'effet du gène *F*' (associé à l'amélioration de la prolificité), porté par les brebis hybrides par rapport à celles de pure race a été évalué. La recherche sur les cultures fourragères dont l'évaluation des cultivars et l'établissement des légumineuses est menée en appui au programme de recherche ovine.

### **Le personnel et les programmes : 1995**

La Ferme de recherche sur le mouton de La Pocatière compte 600 animaux et emploie 32 personnes, dont cinq chercheurs engagés dans les domaines de la reproduction ovine, de la nutrition et de la gestion des troupeaux, ainsi que la gestion des cultures fourragères en appui à la recherche ovine.

En 1989, la responsabilité de la Ferme est transférée de la Station de recherches de Sainte-Foy à la Station de recherches de Lennoxville, qui a dorénavant le mandat de la recherche sur les productions animales. En 1993, la Ferme expérimentale de La Pocatière devient la Ferme de recherche sur le mouton.

En 1995, on annonce la fermeture de la Ferme par suite de l'examen des programmes de 1994. Le transfert de la Ferme et de ses installations, ainsi que du troupeau de moutons et des équipements au Centre de développement bioalimentaire du Québec (CDBQ) a lieu en 1997. Durant ces années de transition, les recherches sur la reproduction, la nutrition et la régie des moutons, ainsi que sur les cultures fourragères à l'appui de la recherche ovine se poursuivent.

On négocie intensivement pour protéger le patrimoine de la Ferme et s'assurer que toutes les mesures législatives, correctives et sécuritaires sont prises avant de transférer la Ferme et ses installations au secteur privé. Les principales

mesures portent notamment sur la conclusion d'un accord en 1995 avec l'Université Laval pour la poursuite de l'évaluation et de l'enregistrement des lignées de pommes de terre stockées à la Ferme de La Pocatière et la création du Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ). Un accord est conclu entre le Centre de recherche et de développement du bovin laitier et du porc à Lennoxville, le CEPOQ, le CDBQ et l'Université Laval pour l'utilisation du complexe de bergerie et du troupeau de moutons ainsi que la restauration du troupeau de moutons de race (Dorset, Suffolk, Romanov), en collaboration avec l'industrie ovine du Québec, afin de maintenir les caractères recherchés et d'éliminer tout risque potentiel de présence de maladies indésirables.

Le CDBQ reprend la Ferme et signe un accord avec le CEPOQ pour l'utilisation du troupeau de moutons et du complexe de bergerie et de ses équipements. Enfin, le chercheur spécialisé dans la reproduction ovine est réaffecté au département de zootechnie de l'Université Laval en 1997 pour travailler en collaboration avec des chercheurs en reproduction de ce département et le CEPOQ sur la reproduction ovine.

### **Partenaires de recherche**

- Centre de recherche et de développement du bovin laitier et du porc (Lennoxville)
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
- Université Laval
- Fédération des producteurs de moutons du Québec

La fermeture de la Ferme de recherche de La Pocatière marque la fin de recherches agricoles qui avaient duré plusieurs décennies, et de leurs retombées pour la région. Toutefois, grâce au transfert de la Ferme, de ses installations et de ses équipements à d'autres organismes et aux travaux que le Centre de recherche sur la production laitière et le porc de Lennoxville poursuit en collaboration avec l'Université Laval, le secteur agricole continue d'être bien desservi à l'échelle régionale.



## Faits saillants de la recherche entre 1986 et 1997

### Moutons

- Démonstration que la photopériode contribue à synchroniser le cycle de reproduction.
- Détermination que la présence du gène *F* augmente les taux d'ovulation et le nombre d'agneaux chez les brebis hybrides porteuses du gène *F* par rapport aux brebis de race pure, mais qu'une corrélation entre la présence du gène et une forte mortalité prénatale annule l'augmentation globale de la productivité.
- Démonstration que les brebis nourries avec un supplément de protéines perdent moins de poids pendant l'allaitement et produisent plus de lait.
- Constatation que les agneaux issus du croisement Romanov et Dorset présentent un gain de poids supérieur et une teneur en gras dorsal inférieure comparativement aux agneaux Romanov et Suffolk.
- Démonstration que l'ajout de farine de poisson aux régimes alimentaires des agneaux améliore la qualité des carcasses.

### Pommes de terre

- Mise au point d'une technique de multiplication rapide des semences par propagation à partir des tiges et des bourgeons, ce qui réduit considérablement le temps nécessaire pour mettre au point un nouveau cultivar.
- Mise en circulation de la variété « Mouraska » issue du programme de sélection de la pomme de terre à La Pocatière.

### Remerciements

Nos remerciements les plus chaleureux vont à Julien Proulx et à Hélène Petit pour leurs judicieux commentaires sur le texte.



## Ferme de recherche sur le bovin de boucherie Kapuskasing, Ontario



**Jean-Marc Deschênes**, directeur (1989-1998),  
Direction générale de la recherche, Sherbrooke

*La Ferme de recherche sur le bovin de boucherie de Kapuskasing fondée en 1914 sous le nom de Ferme expérimentale de Kapuskasing, est spécialisée dans la recherche sur la reproduction des bovins de boucherie, la production et la conservation des herbages et leur utilisation pour l'alimentation du bœuf dans le Nord de l'Ontario et du Québec. La vision, l'engagement et le dynamisme des organisations agricoles régionales et des communautés, couplées à des conditions climatiques et environnementales uniques, permettent de produire du bovin de boucherie de manière rentable dans ces régions, grâce à un modèle d'alimentation utilisant une herbe de haute qualité.*

## **Les premières années, 1914-1985**

La Ferme expérimentale de Kapuskasing fut d'abord un camp de prisonniers, à partir de 1914 et durant la Première Guerre mondiale. Elle devient plus tard une installation conjointe de l'armée et du ministère de l'Agriculture au service du développement agricole de la grande ceinture argileuse du nord-est de l'Ontario et du nord-ouest du Québec. Les priorités de recherche sont alors la fertilité des sols ainsi que la régie des cultures et du bétail, pour aider les agriculteurs à survivre dans ce milieu nordique inhospitalier. Durant les premières années, les recherches portent sur les chèvres, les porcs, les volailles et les vaches laitières, ainsi que sur plusieurs cultures, notamment les céréales, les herbages et les légumes.

Durant sept décennies, la Ferme de Kapuskasing fait d'importantes avancées, grâce à la recherche et à l'innovation dans la production, la conservation et l'utilisation des fourrages, les productions céréalières et horticoles, ainsi que la nutrition des bovins de boucherie, la régie de l'élevage et la reproduction. Une attention particulière est accordée au développement de l'exploitation intensive des herbages et de la production d'ensilage d'herbe à forte teneur en humidité et conduit au développement des silos en tas et à l'élevage du bœuf se nourrissant uniquement un ensilage d'herbe de haute qualité.

Plus tard, des recherches en collaboration sont menées sur le bovin de boucherie avec des chercheurs provenant des universités et de l'Institut de recherche zootechnique d'Ottawa, notamment sur l'importance de la qualité de protéines et d'énergie nécessaires à une meilleure productivité des ruminants. La recherche sur les cultures fourragères et les céréales réalisée à Kapuskasing vient appuyer les travaux de comités sur les grandes cultures de l'Ontario et du Québec, dont le mandat est alors d'évaluer et de recommander les cultures et les variétés les mieux adaptées à la région. De plus, des recherches portent sur la gestion de la production fourragère à l'appui de la productivité des ruminants et sur les pratiques culturales des céréales adaptées à la courte saison de croissance.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

Durant cette période, la Ferme expérimentale de Kapuskasing maintient son mandat de recherche sur les nouvelles méthodes de production du bœuf, l'évaluation et la régie des fourrages, des cultures céréalières et des cultures horticoles adaptées au nord-est de l'Ontario et au nord-ouest du Québec. Ces travaux sont menés en grande partie par des chercheurs du Centre de recherche sur les productions animales et du Centre de recherche sur les productions végétales à Ottawa. En 1986, la Ferme relève directement du directeur général de la Région de l'Ontario, et son surintendant gère aussi la Ferme expérimentale de Thunder Bay.

### **Ferme expérimentale de Thunder Bay**

La Ferme expérimentale de Thunder Bay ouvre ses portes en 1937 pour mener des recherches sur l'adaptation des cultures céréalières et fourragères et sur l'évaluation et la multiplication des variétés de pommes de terre. Cet établissement produit des pommes de terre de semence pour leur évaluation dans les essais régionaux de l'Ontario. Les tubercules sont choisis à partir de lignées développées par le sélectionneur du Ministère posté à l'université de Guelph, pour être plantés dans le cadre d'essais avancés. La Ferme expérimentale de Thunder Bay est sous la responsabilité de Kapuskasing jusqu'à son transfert à la Station de recherches de Harrow en 1994. Sa fermeture est annoncée en 1995, dans la foulée de l'examen des programmes mené en 1994.

En 1986, les deux chercheurs recrutés par la Station de recherches de Sainte-Foy et affectés au bureau du MAPAQ puis au campus de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT) à Rouyn Noranda entreprennent des travaux sur l'évaluation et la gestion des cultures fourragères, céréalières et horticoles adaptées au nord-ouest du Québec, sur un site expérimental loué à Evain, près de Rouyn Noranda et à Kapuskasing. Des tests de rendement de cultivars de légumineuses, de graminées et de céréales recommandés pour le Québec sont établis dans les conditions climatiques et pédologiques de la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Ces essais sont menés en collaboration avec le Conseil de recherche en agroalimentaire de l'Abitibi-Témiscamingue, qui bénéficie

du soutien financier de la Direction générale des services de l'industrie et des marchés. Le bannissement de l'acide formique comme agent de conservation crée un nouveau problème pour la fabrication et la conservation de l'ensilage. En 1987, les deux biologistes sont transférés de Sainte-Foy à Kapuskasing. En 1989, un biologiste est recruté pour travailler sur la nutrition des ruminants. Au cours des années 1990, des recherches portent sur la gestion des cultures fourragères visant l'amélioration du processus d'ensilage et le raffinement des critères pour une meilleure utilisation des agents de conservation, notamment les inoculants lactiques.

### **Le personnel et les programmes : 1986**

La Ferme expérimentale de Kapuskasing compte 32 employés, dont deux chercheurs, un premier affecté aux cultures fourragères et céréalières et un deuxième à la recherche sur les bovins de boucherie. La Ferme s'étend sur 370 hectares et compte 300 bovins.

La Ferme de Kapuskasing relève du Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc de Lennoxville (maintenant Sherbrooke) à partir de 1993, après avoir été une ferme autonome dans la région administrative de l'Ontario pendant de nombreuses années. Elle maintient son orientation sur la production du bovin de boucherie. La même année, l'établissement prend le nom de Ferme de recherche de Kapuskasing sur le bovin de boucherie, qui correspond mieux au nouveau mandat de recherche qui lui est confié par la Direction générale.

Par suite de l'Examen des programmes mené en 1994, les effectifs de Kapuskasing sont réduits de moitié. Un chercheur est affecté à Rouyn-Noranda, l'évaluation des cultivars est abandonnée et le nombre de bovins diminue. À la fin de 1997, le personnel est constitué de 14 années-personnes, dont deux chercheurs.

Le mandat de la Ferme porte sur le développement de nouvelles techniques de gestion des cultures et la conservation des fourrages, ainsi que sur les méthodes de régie des troupeaux et la reproduction, pour augmenter la rentabilité de la production bovine dans l'est du Canada. L'objectif principal est de mettre au point un système de production bovine pour les régions nordiques,

en utilisant les ressources et l'expertise scientifique à des établissements de Kapuskasing et de Rouyn-Noranda, en plus de celles du Centre de recherche et de développement sur la production laitière et la production porcine de Lennoxville et au campus de l'Université de Guelph à New-Liskard, avec l'aide de l'industrie locale du bœuf.

### **Partenaires de recherche**

- Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Sherbrooke)
- Centre de recherche et de développement sur les aliments (Saint-Hyacinthe)
- Direction générale des services aux marchés et à l'industrie
- Conseil de recherche en agroalimentaire de l'Abitibi-Témiscamingue
- Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
- Université Laval
- Université de Guelph

Au cours de la dernière décennie, les chercheurs de Kapuskasing mènent des recherches uniques au Canada sur le bovin de boucherie, qui visent une meilleure adaptation de cette production dans le nord de l'Ontario et le nord-ouest du Québec. Les résultats de ces recherches sont transférables à d'autres régions nordiques du Canada, par exemple, le projet « Bœuf VitaluPré » (Golden Beef Project) conçu pour élever des veaux de boucherie plus maigres en les nourrissant au lait maternel et avec des fourrages de haute qualité cultivés localement, sans apports d'additifs comme les antibiotiques. Le projet mise sur la conversion des lipides contenus dans les tissus musculaires en matière grasse de meilleure qualité de type oméga-3, et ce pour viser un créneau de marché à la recherche de viandes de qualité. Les bouvillons plus maigres obtenus peuvent être envoyés à l'abattoir à un âge plus précoce. Le projet

porte également sur la conservation de l'ensilage fourrager destiné au bovin de boucherie, une meilleure régie du cheptel afin d'accroître le rendement des bovins nourris au fourrage, sur la protection de l'environnement grâce à une meilleure gestion des fumiers, et sur la gestion des pâturages afin d'accroître la productivité et la qualité de la viande, conformément aux priorités nationales en matière de recherche.

Durant les premières années du projet « Bœuf VitaluPré », le chercheur en poste à Rouyn-Noranda collabore avec des chercheurs du Ministère à Lennoxville et à Saint Hyacinthe, ainsi qu'avec des chercheurs de l'Université Laval, de l'UQAT et de l'Université de Guelph. Depuis 2007, ce projet se poursuit en collaboration avec des chercheurs du Ministère et de l'Université de Guelph.

### **Le personnel et les programmes : 2011**

En 2011, 18 employés sont rattachés à Kapuskasing, dont un chercheur à Rouyn-Noranda. Le personnel mène des recherches sur les cultures fourragères et, la gestion de la production du bœuf dont l'alimentation est constitué de fourrages. La ferme compte 120 bovins de boucherie.

## **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

### **Bovin de boucherie**

- Mise au point d'une méthode pratique pour provoquer les chaleurs chez les bovins en administrant un traitement hormonal suivi d'une insémination dans un délai prescrit; cette méthode réduit considérablement le recours au dépistage des chaleurs tout en préservant la fertilité et contribue à une utilisation accrue de l'insémination artificielle chez les bovins.
- Démonstration que le veau nourri au lait maternel et avec des herbages ensilés de haute qualité, sans additifs tels que les antibiotiques, produit une carcasse présentant une viande plus maigre avec un gras de meilleure qualité (rapport accru entre les lipides de type oméga-3 et de type oméga-6) et atteint plus tôt la taille requise pour le marché comparativement à un veau recevant une ration conventionnelle à base de fourrages et de céréales.

- Découverte des bénéfices de l'ajout de suppléments protéiques à l'ensilage pour les taux de conversion (croissance et gain de poids) chez le bouvillon.
- Mise en évidence du fait que l'alimentation hivernale des vaches gestantes uniquement à base d'herbe de dernière coupe ensilée et fermentée sans agents de conservation peut faire augmenter le risque de laxité articulaire congénitale et de nanisme, mais que les rations d'ensilage complémentées avec du foin et de l'orge peuvent éliminer ces problèmes.
- Amélioration de la production d'embryons et des transferts d'embryons congelés à sexe prédéterminé grâce à une meilleure connaissance de la physiologie de l'ovaire.
- Mise au point de nouvelles méthodes de production du bovin de boucherie qui offrent aux éleveurs nordiques des possibilités d'exploiter de façon plus rentable le vaste potentiel de production fourragère de la région.

### **Évaluation et conservation des fourrages**

- Démonstration que la luzerne donne de meilleurs résultats que les autres légumineuses dans les semis de mélanges fourragers (graminées et légumineuses), mais que les graminées finissent généralement par dominer la flore deux ans après l'établissement de la culture.
- Raffinement de l'équation servant à estimer l'énergie métabolisable des fourrages de graminées en fonction de leur composition en fibres digestibles ADF, ce qui a permis de réduire les coûts d'alimentation.
- Démonstration que l'adaptation du drainage taupe dans les sols argileux lourds peut faire augmenter considérablement le rendement des céréales et des herbages en maintenant la nappe phréatique à au moins 40 centimètres sous la surface du sol; cette pratique permet d'obtenir un meilleur développement racinaire, car la charrue taupe laisse sous la couche arable un canal qui agit comme un drain pendant trois et cinq ans; grâce à cette découverte, de nouvelles pratiques culturales sont devenues possibles dans une région où le drainage était inexistant.

La vision, l'engagement et le dynamisme des organisations agricoles régionales et des communautés, couplées à des conditions climatiques et environnementales uniques, ont permis l'élevage de bovins de boucherie de manière rentable dans ces régions, grâce à un modèle d'alimentation utilisant une herbe de haute qualité. Les réalisations de la Ferme de recherche sur le bovin de boucherie de Kapuskasing ont contribué à cette réussite et continuent de le faire grâce à l'expertise scientifique, aux ressources, aux installations et aux collaborations scientifiques qui sont en place aujourd'hui.

### **Remerciements**

Nos remerciements vont à Julien Proulx, et à Carole Lafrenière, pour leur aide et leurs commentaires dans la préparation de ce texte, ainsi qu'à Guylaine Ouellette pour avoir fourni les articles et les informations essentielles à la rédaction.



## **Centre de recherche et de développement sur les aliments Saint-Hyacinthe, Québec**



**Steve Bittner**, conseiller principal, Valorisation et développement des affaires, Bureau de la propriété intellectuelle et de la commercialisation, Direction générale de la recherche, Saint-Hyacinthe

**Claude P. Champagne**, chercheur scientifique, Direction générale de la recherche, Saint-Hyacinthe

---

*Durant le premier siècle d'activités scientifiques au ministère de l'Agriculture, la recherche en agroalimentaire était orientée vers la production agricole. Au cours des 25 dernières années, on a assisté à une évolution marquée de la recherche vers les productions à valeur ajoutée et la transformation alimentaire. Le Centre de recherche et de développement sur les aliments (CRDA), connu d'abord comme le Centre de recherche alimentaire de Saint-Hyacinthe, a été fondé en 1987 et avait pour mandat d'accroître la compétitivité de l'industrie alimentaire. Il est activement engagé dans des partenariats avec l'industrie, et son mandat est axé sur la salubrité et la qualité des aliments ainsi que sur l'amélioration des bienfaits des aliments pour la santé. Malgré sa création relativement récente, le Centre a de nombreuses réalisations à son actif. Ses programmes dynamiques et sa gouvernance originale contribuent à son succès.*

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1987-2011**

Créé en 1987, le Centre de recherche alimentaire de Saint-Hyacinthe devient le Centre de recherche et de développement sur les aliments (CRDA) deux ans plus tard. Le Centre a pour mandat de privilégier l'interaction avec la communauté, de renforcer la compétitivité de l'industrie alimentaire, et de développer le transfert des technologies en menant des recherches sur les produits laitiers, les produits d'origine végétale, les produits carnés, les biotechnologies, les saveurs et le génie alimentaire.

Les activités de recherche sont soit financées entièrement par le gouvernement fédéral, soit financées conjointement par le gouvernement et l'industrie ou encore financées entièrement par l'industrie dans le cadre d'une initiative appelée « Programme industriel ». Ce programme répond aux besoins de l'industrie en lui donnant un accès à des usines pilotes, en prenant en charge le suivi des tests et des projets, et en fournissant une aide technologique; ces atouts permettent aux intervenants de l'industrie de mener eux-mêmes leurs études de préféabilité et de réaliser d'autres projets qui leur sont propres. Le barème de prix des services couverts par le programme industriel, le seul du genre parmi les centres de recherche, a été publié dans la *Gazette du Canada* en avril 1992 et à nouveau en décembre 1994.

Dès sa création, le CRDA met sur pied le Conseil des gouverneurs du centre de recherche, un comité consultatif chargé de faciliter l'alignement des thèmes de recherche avec les priorités identifiées par l'industrie de la transformation des aliments et des boissons. Ce comité est composé de membres respectés de la communauté agroalimentaire, principalement des personnes du secteur privé et des universités.

D'emblée, le Centre privilégie la commercialisation des résultats de la recherche et la protection de la propriété intellectuelle, en encourageant ses chercheurs à déposer des demandes de brevets d'invention à l'issue de leurs recherches, menées à l'interne ou en partenariat. En 1989, la première déclaration d'invention est soumise. Dans le domaine de la salubrité alimentaire, la recherche est d'abord axée sur la lutte contre la listériose, et au début des années 1990, les premiers tests de salubrité alimentaire sont menés en collaboration avec le laboratoire de l'Agence canadienne d'inspection des aliments. En 1997, le Centre négocie ses premiers brevets technologiques. Environ 30 brevets ont été négociés avec presque autant d'entreprises.

À la fin des années 1990, le Centre crée sa première entreprise dérivée, Colarôme Inc., qui exploite une technologie innovatrice pour la production de pigments alimentaires naturels à partir d'extraits de chou rouge.

En plus de ses activités de recherche stratégique et de son programme industriel, le Centre organise des colloques internationaux. En août 1991, il coordonne son premier événement international, le 18<sup>e</sup> Congrès International du Froid, qui est organisé pour la première fois au Canada. Le Centre organise aussi le colloque international sur les produits probiotiques en partenariat avec l'Institut des produits nutraceutiques et des aliments fonctionnels de l'Université Laval, qui a lieu tous les deux ans.

### **Le personnel et les programmes : 1987**

- Un effectif total de 130 employés, dont 18 chercheurs
- De nouveaux laboratoires et un édifice à bureaux
- Programme industriel
- 3 200 mètres carrés réservés aux usines-pilotes de transformation alimentaire

En 1997, après dix années d'existence, le Centre consolide ses orientations de recherche. À cette époque, de profonds changements s'opèrent dans le domaine des technologies de la transformation des aliments. Certaines technologies sont déjà en utilisation courante, comme l'ultrafiltration du petit lait, l'entreposage des fruits en atmosphère contrôlée pour en améliorer la durée de conservation, l'analyse sensorielle et les processus de fermentation utilisés pour produire des ferments et des enzymes. Les chercheurs explorent également de nouvelles technologies, comme la traçabilité des légumes, en utilisant la spectrométrie, la réaction de polymérisation en chaîne pour la détection des micro organismes, le chauffage ohmique et la pressurisation pour mieux conserver les aliments, l'électrodialyse pour la purification des ingrédients et la stabilisation des jus, et l'encapsulation des bactéries ou des enzymes pour en améliorer l'efficacité et la stabilité.

La collaboration entre le gouvernement et l'industrie étant déjà bien ancrée au Centre, le Programme de partage des frais pour l'investissement en R et D nouvellement créé est une réussite. Dès 1999-2000, près de 3,5 millions de dollars sont engagés conjointement dans des recherches menées en fonction des priorités de l'industrie.

### **L'impact de l'INITIA sur le Centre**

Le Conseil des gouverneurs du Centre a aussi créé une organisation à but non lucratif appelée Fondation des gouverneurs du CRDA, maintenant connue sous l'acronyme d'INITIA, qui sert de pont entre la recherche scientifique du Centre et les entrepreneurs scientifiques de l'industrie agroalimentaire. En aidant le Centre à réaliser sa mission auprès de l'industrie, INITIA exerce un effet de levier et contribue fortement à la réussite du Centre. La collaboration scientifique entre le Centre et INITIA bénéficie non seulement de l'expertise des professionnels de l'industrie et du domaine de la santé, mais aussi de l'apport des étudiants, des chercheurs invités et des post-doctorants, des vétérinaires, des agronomes, des représentants des médias et du public. C'est aussi sous la direction du Conseil des gouverneurs du Centre et de l'industrie que le gouvernement fédéral décide d'agrandir les installations du Centre de recherche dans les années 1990, en construisant un pavillon réservé à l'industrie qui comprend une grande salle de réunion, un auditorium et une bibliothèque. En 2002, un incubateur industriel, appelé le Centre d'innovation technologique en agroalimentaire, est ajouté à ces installations.

Le Centre jouit d'une réputation internationale grâce à son bulletin de nouvelles destiné à l'industrie, « *Alimentech* », dont la diffusion parmi son réseau de contacts réparti dans quelque 80 pays débute en 1988. En tant que responsable du programme sur la Francophonie internationale depuis plusieurs années, le Centre contribue également à rassembler plusieurs intervenants de pays francophones qui s'intéressent aux sciences et aux technologies alimentaires. Ces échanges lui permettent de promouvoir les missions commerciales et le transfert des connaissances.

Au début des années 2000, le CRDA cible sa recherche sur la salubrité et sur la qualité des aliments dans le cadre des nouveaux programmes nationaux d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. Il se consacre notamment à une plus vaste recherche sur les bactéries pathogènes (*Listéria*, *Clostridium*, *Campylobacter*) et les virus (hépatite, norovirus), et obtient en 2007 ses propres installations de confinement de niveau 2 (NC2). Le Centre poursuit également ses travaux dans le domaine de la qualité des aliments (durée de conservation, texture, aspect extérieur, arômes et saveurs). Une nouvelle priorité s'ajoute, à savoir l'amélioration des bienfaits des aliments pour la santé. Dans le secteur laitier, les chercheurs commencent à se pencher sur le lait de chèvre et les fromages de spécialité. Les légumineuses sont rajoutées aux fruits et légumes dans le domaine des produits végétaux et plusieurs types de grain sont examinés dans le domaine des produits de pâtisserie. Les chercheurs mettent au point des systèmes *in vitro* qui simulent l'activité de l'estomac et du duodénum, mènent des analyses sur des allergènes alimentaires, éliminent les facteurs antinutritionnels et développent des ingrédients bioactifs et des technologies permettant d'ajouter ces ingrédients aux aliments.

Depuis 1987, les inventions génèrent des redevances importantes pour les technologies sous licence, y compris les revenus des brevets d'invention. Le Programme industriel est une réussite : une multitude de projets sont mis en œuvre par plus d'un million d'entreprises et génèrent des revenus substantiels. Le Centre met son expertise scientifique à contribution grâce à des projets de recherche à l'interne, des projets de partenariat très prolifiques avec l'industrie alimentaire, des conférences et des colloques.

### Faits saillants de la recherche des 24 dernières années

- Le Programme industriel a été utilisé par environ 1000 entreprises au cours des années et leur a permis de réaliser 1950 projets de R et D. Un total de 4 080 demandes industrielles ont été traitées par le service d'information et de récupération depuis la mise en place du programme en 1996. Enfin, neuf entreprises sont aussi venues utiliser les incubateurs industriels, et deux d'entre elles ont lancé par la suite des entreprises commerciales fructueuses.

- Mise au point d'un programme complet d'accroissement de connaissances scientifiques et techniques sur la transformation du lait et la fabrication des fromages qui a joué un rôle déterminant dans la mise en œuvre de technologies de filtration innovantes et permis d'améliorer la qualité du lait et les procédés de fabrication de fromages en système continu, de produire du yogourt de qualité supérieure et de commercialiser des produits laitiers offrant des bienfaits pour la santé (c.-à-d., enrichis de calcium, faible en gras).
- Mise au point de procédures de fermentation qui ont permis la fabrication de nouveaux produits à base végétale plus attrayants et offrant une plus longue durée de conservation; cette technologie a été brevetée à une entreprise canadienne qui a plus tard réussi à exporter une choucroute de qualité.
- Exploitation d'un nouveau procédé d'extraction et de purification des colorants alimentaires naturels à partir de plantes comme substitut aux colorants synthétisés chimiquement; il en a découlé la création d'une société, connue sous le nom de Colarôme.
- Mise au point d'un procédé original de déshydratation des fruits qui a permis au Canada de percer le marché américain des fruits secs de canneberges.
- Mise au point de méthodes rapides et innovantes de dépistage des virus pathogènes dans les aliments. Ces méthodes ont été reconnues par Santé Canada et sont maintenant utilisées par l'Agence canadienne d'inspection des aliments pour effectuer le dépistage de routine des virus dans les produits canadiens et importés.
- Mise au point d'une série d'outils techniques pour la caractérisation du sirop d'érable, en vue d'améliorer sa commercialisation. Il s'agit d'une roue des saveurs, un outil graphique convivial qui permet de déterminer précisément les caractéristiques et les saveurs subtiles du sirop d'érable, et d'un prototype de détection immédiate de l'altération du produit.

Le Centre de recherche et de développement sur les aliments de Saint-Hyacinthe peut compter sur un personnel technique et professionnel de 22 chercheurs de haut calibre qui lui permettent d'effectuer des recherches de pointe reconnues de par le monde. Son objectif principal est de mettre au point des procédés et des technologies qui permettront aux transformateurs alimentaires canadiens de développer et de mettre sur le marché des produits novateurs qui répondent aux attentes des consommateurs. La salubrité des aliments est un autre grand domaine de recherche; les travaux à cet égard sont réalisés en collaboration avec la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal et l'Agence canadienne d'inspection des aliments. Le Centre est aussi engagé dans la recherche sur les aliments et la santé; pour ce faire, il évalue les technologies qui incorporent des ingrédients bioactifs dans les aliments tout en préservant leurs bienfaits pour la santé. En outre, le Programme industriel du Centre permet aux membres de l'industrie d'avoir accès à une infrastructure de transformation des aliments à l'échelle pilote de classe internationale.

### **Remerciements**

Les auteurs tiennent à remercier Christian Toupin, et Gabriel Piette, pour leurs commentaires et la révision de ce texte, ainsi que Micheline Remington pour son support technique dans la préparation de ce même texte.



## Centre de recherche et de développement en horticulture Saint-Jean-sur-Richelieu, Québec



**André Bélanger**, chercheur scientifique, Bureau de la propriété intellectuelle et de la commercialisation,

Direction générale de la recherche, Saint-Jean-sur-Richelieu

**Roger Chagnon**, directeur de recherche,

Direction générale de la recherche, Saint-Jean-sur-Richelieu

---

*Le Centre de recherche et de développement en horticulture, connu auparavant sous le nom de la Station de recherches de Saint-Jean-sur-Richelieu, a toujours eu une vocation horticole. Ses activités débutent en 1912 dans un petit laboratoire situé à Covey Hill, au Québec, au sud de Montréal, avec un entomologiste qui étudie les insectes ravageurs des vergers de pommiers. La croissance de la Station a été très lente durant les 30 premières années. Puis l'équipe est relocalisée à Saint-Jean-sur-Richelieu en 1940 et le nombre de ses employés augmente au fur et à mesure que les cultures horticoles gagnent en importance dans la région de Montréal. On construit donc de nouveaux bâtiments en 1952, puis en 1985, ce qui donne naissance au Centre de recherche et de développement en horticulture (CRDII). Le Centre a aujourd'hui 109 employés qui se consacrent à la recherche sur la production durable de fruits et légumes ayant une haute valeur nutritive et économique.*



## **Les premières années, 1912-1985**

En 1912, le ministère fédéral de l'Agriculture crée, dans la région de Covey Hill, à 60 kilomètres au sud de Montréal, un laboratoire portatif qui est transporté sur un chariot tiré par des chevaux et permet d'étudier la biologie des insectes ravageurs des vergers environnants. Deux ans plus tard, le laboratoire est installé au village de Hemmingford, où il demeure jusqu'en 1940. Le mandat du laboratoire s'élargit avec le temps pour inclure le contrôle des insectes sur les légumes. En 1940, le laboratoire s'installe à Saint-Jean-sur-Richelieu. Les deux entomologistes sur place s'occupent des cultures légumières destinées aux conserveries et de la résistance des plantes aux insectes.

En 1950, on embauche de nouveaux chercheurs en entomologie et en phytopathologie et, en 1952, on construit un nouveau laboratoire. Une fois établi dans ces locaux plus fonctionnels et équipés de tous les instruments nécessaires pour la recherche, le personnel poursuit des recherches sur la résistance des plantes-hôtes des pucerons, comme le pois et la pomme de terre, et sur la biologie du contrôle des pucerons, de la mouche de l'oignon, de la pyrale du maïs et du charançon de la carotte, la tordeuse à bande rouge et le tétranyque rouge du pommier. Les chercheurs étudient également l'impact de l'utilisation des pesticides sur les prédateurs naturels, l'épidémiologie de la tavelure du pommier et de la brûlure bactérienne, les maladies végétales, la lutte chimique et la résistance des plantes aux maladies.

En 1962, le laboratoire de recherche devient la Station de recherches de Saint-Jean-sur-Richelieu et acquiert la Ferme expérimentale de Sainte-Clotilde, où le personnel peut réaliser des recherches sur la culture de la carotte, de l'oignon, du céleri et de la laitue sur les terres tourbeuses. En 1964, la Station achète la Ferme expérimentale de l'Acadie pour y poursuivre des recherches sur le maïs, les crucifères et les cultures de conserverie cultivés sur les sols minéraux. En 1969, la Station acquiert la ferme expérimentale de Frelighsburg, dont les terres sont propices à la culture des arbres fruitiers et des petits fruits. En 1978, la Station devient responsable de la Ferme expérimentale de L'Assomption, ainsi que la Ferme de Lavaltrie qui lui est associée, lesquelles s'occupent principalement de la production du tabac.

Au début des années 1980, la Station embauche du personnel supplémentaire pour étudier la production et l'amélioration des cultures horticoles et pour mener des recherches sur la protection des productions fruitières et légumières. Un nouveau complexe ouvre ses portes en juin 1985 sur le site de l'ancien bâtiment.

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

En 1986, la Station de recherches de Saint-Jean-sur-Richelieu compte 25 chercheurs localisés à Saint-Jean-sur-Richelieu. Les chercheurs sont répartis en trois sections: fruits, légumes et études en génie et sols.

Durant les dix années suivantes, les chercheurs de la section des fruits étudient les dommages infligés par les gels printaniers aux pommiers, l'utilisation du piège à insectes Multi-Pher® (piège à phéromones) dans les vergers, la culture du framboisier, le contrôle des nématodes radicaux du framboisier par la fumigation des sols et l'évaluation des cultivars et des sélections des buissons de bleuets. La recherche se concentre aussi sur les pratiques culturales de production de fraises sur paillis, la protection des plants en hiver, l'efficacité des traitements insecticides sur l'hoplocampe du pommier et la sélection de cultivars résistants à la tavelure du pommier. On apprend à utiliser dans les vergers de pommiers un acarien prédateur, le *Néoseiulus (Amblyseius) fallaci*, qui est élevé en serre pour contrôler le tétranyque à deux points et le tétranyque rouge.

À cette époque, dans le domaine des cultures légumières, la recherche est effectuée sur l'amélioration cytogénétique de la résistance du chou à la hernie des crucifères. Par ailleurs, on étudie l'évolution de cinq maladies du chou d'hiver entreposé et on tente de prévoir l'apparition de la mouche de l'oignon à l'aide des degrés-jours de chaleur. On étudie également l'effet de la composition des solutions fertilisantes sur le céleri semé en multi-cellules. On utilise des marqueurs d'ADN pour construire une carte génétique détaillée du chou et pour distinguer les différences génétiques entre les variétés d'ail.

Le personnel de la Station contribue aussi à l'établissement d'une bibliothèque génomique du doryphore de la pomme de terre. Il mène également des recherches sur le temps nécessaire au développement du nématode radicaux en sol organique, sur les effets de différentes sources et de différents dosages d'azote sur la nutrition d'oligoélément et sur l'apparition de la tige creuse

du brocoli, les méthodes d'irrigation et de concentration d'urée dans les solutions azotées d'engrais appliquées aux transplants de légumes. On effectue également des évaluations de cultivars de soya et de canola, un inventaire des insectes ravageurs du canola et des études sur l'impact de cinq méthodes culturales du maïs-grain sur la survie de la pyrale du maïs.

Les études en génie et en sols portent sur l'élaboration, à des fins expérimentales, d'un système d'entreposage en atmosphère contrôlée en tant que système peu coûteux pour le pré-refroidissement des légumes à l'eau glacée. De plus, les chercheurs conçoivent et évaluent un dispositif de mélange et de dosage des pesticides pour des parcelles expérimentales. Un type de contenants standardisés et réutilisables est spécialement conçu pour améliorer le traitement et la manutention des produits horticoles et pour mieux en préserver la qualité.

### **Coopération avec l'ACDI**

De 1985 à 1995, le personnel de la Station gère un projet de l'Agence canadienne de développement international (ACDI) au Burkina Faso. L'objectif du projet est de réduire les pertes en cultures vivrières en mettant en place un centre local de formation et d'intégration de chercheurs et de techniciens spécialisés en protection des végétaux. Dans le cadre de ce projet de 15 millions de dollars, plusieurs chercheurs et techniciens du Centre de Saint-Jean-sur-Richelieu participent à la formation de chercheurs locaux et supervisent des projets de recherche sur le terrain.

En 1994, la Station devient le Centre de recherche et de développement en horticulture (CRDH). Il est toujours spécialisé sur les grandes cultures légumières tout en répondant aux besoins de la région pour d'autres cultures. En 1997, on assiste à la fermeture de la Ferme de L'Assomption, connue sous le nom de Ferme de recherche, et de son site de recherche de Lavaltrie. Au même moment, le nouveau Programme de partage des frais en investissement permet au Centre de collaborer avec le secteur privé avec une contribution couvrant 50 pour cent des frais de la recherche. Au cours des ans, les chercheurs effectuent près de 240 projets de recherche et de développement d'une durée moyenne de trois ans. Ces projets sont réalisés sur la lutte intégrée des ravageurs, l'agriculture de précision, les productions horticoles, les biopesticides, le développement de récolteuses mécaniques et sur des travaux à la fine pointe des technologies post-récoltes.

Après 2002, l'orientation des programmes de recherche du Centre repose sur un mandat national. En raison de sa situation géographique au milieu de la plaine du Saint-Laurent et de par la nature de son expertise et le nombre et la qualité de ses chercheurs, le CRDH est stratégiquement placé pour étudier les systèmes de production durable des fruits et légumes qui font usage d'une faible quantité d'intrants agricoles, minimisent l'impact de la culture sur l'environnement et tirent profit de l'amélioration de la qualité des cultures avant et après la récolte. La collaboration avec les universités y est très présente et permet au personnel du CRDH de maintenir un lien étroit avec le milieu universitaire en y menant des projets de recherche en amont et en participant à la formation d'étudiants à la maîtrise et au doctorat. Le Centre travaille également avec des collègues d'autres centres de recherche et d'universités d'Amérique du Nord et du Sud, d'Europe, d'Afrique et d'Asie.

En 2002, on demande au Centre de contribuer au Programme des pesticides à usage limité pour fournir aux producteurs un meilleur accès aux pesticides à usage limité qui présentent de moindres risques pour la santé et l'environnement. De 2002 à 2010, ces travaux aboutissent à plus de 295 essais sur 70 insecticides, fongicides et herbicides appliqués sur plus de 50 cultures horticoles. Les résultats sont ensuite transmis à l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire pour effectuer des changements aux étiquettes de 31 produits pesticides destinés à être utilisés sur les cultures horticoles.

En 2011, le Centre de recherche et de développement en horticulture compte 109 employés, dont 19 chercheurs qui étudient les systèmes de production durable des fruits et légumes ayant une haute valeur nutritive et économique.

### Faits saillants de la recherche des 25 dernières années

- Démonstration qu'il est facile de contrôler le bident aristé (*Bidens aristosa*), aussi connu sous le nom de bident poilu et dont presque toutes les semences annuelles germent très tôt au printemps, en travaillant le sol en début de saison pour détruire les semis de bident et en retardant l'ensemencement des carottes dans le sol organique.
- Démonstration que l'introduction du millet comme mesure d'assolement permet de gérer la densité des populations du nématode radicicole et, par conséquent, d'améliorer le rendement de la culture de pommes de terre dans des proportions semblables à celles observées avec des méthodes de fumigation du sol.

- Création du logiciel de prévision des ravageurs en agriculture qui permet de réduire le nombre d'applications de pesticides.
- Amélioration du potentiel insecticide de diverses souches de la bactérie *Bacillus thuringiensis* dont quatre souches ont une toxicité accrue.
- Évaluation de nouvelles souches de *Bacillus thuringiensis* pour sélectionner les isolats qui ont de nouvelles propriétés de contrôle insecticide, nématicide, molluscide et cytocide (c.-à-d. contre certaines cellules cancéreuses chez les humains); cette recherche a mené au développement et à l'enregistrement de six biopesticides pour usages domestiques, agricoles et forestiers.
- Mise en place en 1997 d'un programme d'amélioration génétique sur la laitue pommée, en réponse au besoin d'une nouvelle variété de laitue résistante au stress thermique, ce qui a mené à l'enregistrement de deux nouvelles variétés de laitue, « Estival » et « Hochelaga », en 2003.
- Mise au point d'un logiciel et de bases de données pour accélérer les programmes d'amélioration génétique du fraisier, du framboisier et du pommier.
- Enregistrement en partenariat avec des chercheurs du Collège Macdonald de deux nouveaux cultivars de fraisiers, « Chambly » et « Joliette », et désignation de la variété de pomme « Richelieu » comme résistante à la tavelure. Le cultivar de fraisier « Oka » est aussi enregistré en 1991.
- Première utilisation du mode de pulvérisation *RÉCUPAIR* visant à mieux répartir les gouttelettes sur les cultures et à réduire les pertes dans les vergers et les vignobles.
- Développement du cultivar de chou « Richesse » résistant à la hernie et sélection de trois autres cultivars de chou résistants, « Châteauguay », « L'Acadie » et « Richelain ».
- Mise au point d'une meilleure méthode de détection de la mouche de la pomme dans les vergers grâce à l'utilisation du piège de type « Ladd » en forme de boule rouge plutôt que du piège « Pherocon » utilisé à l'époque au Québec; ces pièges plus efficaces utilisent divers appâts pour attirer la mouche de la pomme.

- Mise au point, en partenariat avec l'université Laval, d'une méthode de transplantation de la laitue par le biais de plantules enracinées dans de petits contenants cubiques. Cette méthode a complètement remplacé la production des plantules en contenants multicellulaires et a permis d'obtenir de meilleurs rendements et une qualité supérieure.
- Réalisation de recherche sur la circulation uniforme de l'air, de la glace et de l'eau contenus dans un environnement poreux. Elles ont conduit à la conception de contenants réutilisables en plastique recyclable avec des ouvertures dans le fond et les côtés pour la manutention des produits horticoles (système SmartCrate). Des recherches menées par l'université de Californie à Davis ont démontré que ce système de manutention réduit de 15 pour cent les pertes post-récolte de produits horticoles. L'utilisation de ces contenants a également réduit la quantité du carton utilisé pour la manutention des produits horticoles.

Après 100 ans d'histoire, en 2012, le Centre de recherche et de développement en horticulture concentre ses recherches sur divers systèmes de production et sur la réduction de l'impact environnemental de la production horticole au Canada. Les chercheurs se concentrent davantage sur les cultures maraîchères, les arbres fruitiers, les petits fruits et les nouvelles cultures. Ils élaborent également des moyens de développer et de transférer les connaissances acquises et de mettre au point des technologies respectueuses de l'environnement et des produits innovateurs.

## **Remerciements**

Nos remerciements vont à Claire Rolland, qui a trouvé dans nos fichiers l'information de base nécessaire à la préparation du texte et à Denis Demars pour sa révision.

## Ferme de recherche de L'Assomption L'Assomption, Québec



**Roger Chagnon**, directeur de recherche,  
Direction générale de la recherche, Saint-Jean-sur-Richelieu

*La Station expérimentale de L'Assomption qui deviendra la Ferme expérimentale de L'Assomption a été créée en 1928. Les chercheurs se consacrent principalement à la résolution des problèmes associés à la production du tabac à cigare et à pipe. La Station participe aussi à des travaux de recherche sur la production animale et sur les cultures adaptables à la région. Plus tard, elle oriente ses travaux vers les cultures de remplacement du tabac, comme le maïs et les plantes ornementales, puis ferme ses portes en 1997 par suite de l'examen des programmes de 1994.*

### Les premières années, 1928-1985

La Station expérimentale de L'Assomption est établie en 1928, suite à l'augmentation de la production du tabac à cigare et à pipe de la région. Le principal objectif de la Station est de répondre aux besoins des producteurs de tabac pour ce qui est de la fertilisation et de l'évaluation des cultivars de tabac de type « Burley » et à feuilles pour la fabrication de cigares. Le programme d'amélioration du tabac à cigare est lancé en 1948 pour développer des cultivars à hauts rendements, faciles à sécher, résistants aux maladies et produisant un tabac de plus haute qualité. En 1954, les parcelles de recherche sur le tabac sont relocalisées au site de Lavaltrie situé à proximité, qui a été acheté en



raison de ses sols sablonneux. Le cultivar de tabac à pipe (tabac jaune) « L'Assomption 201 » est enregistré en 1977. Le programme d'amélioration du tabac est interrompu en 1982 en raison d'une forte diminution de la superficie consacrée à la production du tabac à cigare et de sa rentabilité.

De 1929 à 1957, la Station possède un troupeau de vaches Holstein et, de 1955 à 1970, elle mène un programme de recherche sur l'élevage avicole. On y étudie des cultures comme le seigle, le maïs, le soya et le haricot, et des recommandations sont faites auprès des producteurs pour les besoins en irrigation, en fertilisation et pour le contrôle des mauvaises herbes, insectes et maladies.

En 1978, la Ferme expérimentale de L'Assomption devient une composante de la station de recherches de Saint-Jean-sur-Richelieu. En 1981, les chercheurs commencent à étudier les plantes ornementales comme cultures alternatives pour les sols sablonneux laissés inutilisés par l'ancienne culture du tabac, afin de répondre à la demande en aménagement paysager des villes en rapide expansion. Pendant ce temps, le programme d'amélioration des rosiers rustiques est transféré d'Ottawa à L'Assomption. En 1984, un processus de planification des infrastructures débute pour remplacer les vieux bâtiments d'origine, conçus pour la recherche sur le tabac, les produits laitiers et la volaille, par de nouvelles constructions mieux adaptées à la recherche sur les cultures horticoles.

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-1997**

En 1986, la Ferme expérimentale de L'Assomption couvre 80 hectares et son site expérimental de Lavaltrie en occupe 25. Elle emploie cinq chercheurs, un surintendant et 15 autres employés. Les travaux sur le tabac à feuilles sont dirigés vers les effets de diverses sources d'azote et de phosphore afin de décrire leur contribution aux caractéristiques agronomiques et chimiques des feuilles de tabac à cigare.

Les chercheurs effectuent aussi des recherches dans les domaines suivants : physiologie, malherbologie, phytotechnie, amélioration génétique du maïs grain, évaluation des cultivars, la gestion du tabac jaune, l'amélioration des rosiers et la gestion des plantes ornementales.



En 1988, le mandat de la Ferme s'oriente vers les cultures de remplacement du tabac, y compris les plantes ornementales. En effet, le besoin de trouver de nouvelles opportunités et des cultures pour réhabiliter les sols sablonneux laissés libres par la réduction de la production du tabac jaune est urgent. La Ferme reçoit le mandat de développer des rosiers rustiques adaptés aux provinces de l'est du Canada et de déterminer les zones d'adaptation des espèces de plantes ornementales ligneuses. Pendant ce temps, la recherche sur les plantes ornementales adaptées aux provinces des Prairies a lieu à Morden, au Manitoba et les deux équipes de recherche travaillent en étroite collaboration. La recherche sur les rosiers hybrides de thé et les rosiers rustiques permet le développement de 50 nouvelles sélections. Les chercheurs développent également une méthode de multiplication *in vitro* qui mène à la création de 12 cultivars de *Prunus* décoratifs, ce qui permet aux pépiniéristes de propager rapidement ces nouveaux clones et cultivars de *Prunus*, d'éviter le greffage dans certains cas (prunes) et de réduire l'impact des maladies communes aux espèces de *Prunus*.

### **Le Réseau d'essais des plantes ligneuses ornementales du Québec**

Il est fondé en 1984, avec une douzaine de partenaires dont le gouvernement fédéral et celui des provinces et plusieurs universités et pépiniéristes du secteur privé. Les essais sont menés sur neuf sites au Québec et à Kapuskasing, en Ontario, afin de promouvoir les plantes ornementales arbustives et rustiques dans l'est du Canada. Les résultats de 14 années d'essais sont publiés dans un recueil de cinq volumes intitulé *Rusticité et croissance des plantes ligneuses ornementales du Québec*. Ce guide destiné aux pépiniéristes fournit des informations sur le comportement de nombreuses espèces, de toutes les régions du Québec.

Parmi les autres cultures à l'essai sur les sols sablonneux comme substituts possibles au tabac figurent le fraisier, le framboisier, le bleuet en corymbe, le chou chinois, la courge, l'asperge et le melon. Par la suite, l'ampleur de la culture des petits fruits s'étend considérablement dans la région.

En ce qui a trait aux mauvaises herbes, une étude de population des rhizomes du chiendent (*Elytrigia repens*), connu aussi sous le nom d'*Agropyron repens*,

permet aux chercheurs de découvrir que ces rhizomes ne peuvent survivre plus de deux ans dans le sol, qu'il soit labouré ou non.

En 1993, la gestion de la Ferme expérimentale de l'Assomption est intégrée à celle du Centre de recherche de Saint-Jean-sur-Richelieu, elle se nomme désormais la Ferme de recherche de L'Assomption. L'examen des programmes de 1994 mène à la fermeture des sites de l'Assomption et de Lavaltrie en 1997. Tous les programmes sont supprimés progressivement sauf celui sur l'amélioration des rosiers qui est transféré à Saint-Jean-sur-Richelieu.

### **Les nouvelles installations**

La Ferme de recherche de l'Assomption prend possession d'un nouveau complexe à la fine pointe de la technologie en 1992-1993. Ces installations occupent une superficie totale de 3 500 mètres carrés. L'édifice comprend une partie réservée à l'administration, une salle de réunion, une bibliothèque, six bureaux pour les chercheurs, quatre laboratoires et six serres de recherche, des chambres de croissance, un atelier de mécanique, des chambres froides et un hangar à machinerie. De nouveaux instruments de recherche sont également installés. La plupart des vieux bâtiments, conçus pour le tabac et la recherche avicole sont démolis. L'étable des bovins laitiers, encore en bonne condition, est transformée en hangar à machinerie.

La ville de L'Assomption acquiert les bâtiments principaux de la Ferme et elle fonde le Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière, dédié à la recherche appliquée en agriculture et en horticulture. Puis, en 2001, la ville de Montréal rachète la plupart des terres de la Ferme et y transfère sa pépinière municipale. Le site de Lavaltrie est vendu à la municipalité de Lavaltrie qui, en collaboration avec le Cégep de Joliette, y établit un programme d'enseignement sur le terrain en irrigation.

### **Faits saillants de la recherche de 1986 à 1997**

- Confirmation que le fer est la seule cause des bigarrures et des taches de rouille associés à l'apparence grisâtre du tabac à cigare.

- Création de deux cultivars de rosiers arbustifs « Champlain » et « John Franklin », de deux rosiers hybrides de thé « Landora » et « Jean-Paul II » et de quatre nouveaux cultivars rustiques de rosiers à boutons « Capitaine Samuel Holland », « Louis-Jolliet », « Frontenac » et « Simon Fraser ».
- Contribution au développement des rosiers de la série « Explorateur » – ainsi nommée d'après les explorateurs canadiens – qui sont des rosiers rustiques aux caractéristiques de floraison exceptionnelles; les pépiniéristes canadiens en augmentent la production pour répondre à la demande croissante du public.
- Élaboration d'une nouvelle technique d'irradiation des plantes au Cobalt 60 pour produire des mutations de boutons de roses. Sur plus de 500 lignées de boutons de roses produites en 1991, 29 variétés miniatures de toutes les couleurs sont sélectionnées et mises à la disposition de l'industrie depuis 1997.
- Démonstration que les fraisiers, framboisiers, bleuets en corymbe, choux chinois, courges, melons et asperges offrent des alternatives aux producteurs de tabac après avoir fait des essais en sols sablonneux.
- Démonstration que l'azote appliquée sous forme d'urée et le phosphore sous forme de simple superphosphate demeurent la meilleure combinaison d'engrais pour le tabac.
- Réalisations de recherche originales visant à réduire l'utilisation des herbicides sur le maïs sucré et d'autres légumes (ex. carotte, laitue); l'utilisation de cultures intercalaires et le sarclage sont encouragées auprès de l'industrie.
- Publication des résultats du Réseau d'essais des plantes ligneuses ornementales du Québec dans une série de cinq volumes en 1995, 1997, 1999, 2001 et 2003.

## Remerciements

Nos remerciements vont à Claire Rolland qui a extrait des dossiers l'information nécessaire au montage de ce texte et à Claude Richer pour la révision du texte.

## **Centre de recherche sur les cultures abritées et industrielles Harrow, Ontario**



**Catherine A. Fox, Vaino Poyso et Craig F. Drury**, chercheurs scientifiques,  
Direction générale de la recherche, Harrow

*Un site de recherche est créé à Harrow, en 1909. Depuis ses débuts, cet établissement apporte son soutien à la recherche agricole sur plusieurs cultures commerciales (le tabac, l'avoine et le blé d'hiver), le pêcher, le bétail et les pratiques culturales. Durant les années 1980, la recherche s'est davantage orientée vers les denrées agricoles régionales associées aux grandes cultures, aux cultures horticoles, telles que les légumes de plein champ et sous serre et les arbres fruitiers. Harrow devient le site de la Banque canadienne des clones de végétaux en 1996. Au cours des 25 dernières années, le Centre de recherche sur les cultures abritées et industrielles de Harrow a apporté une importante contribution à l'amélioration de la productivité et de la rentabilité des cultures commerciales et horticoles et des légumes de serre, de même qu'à l'amélioration de la qualité de l'air et de l'eau. Il a aussi contribué à la protection et à la conservation de la diversité génétique des bioressources canadiennes.*

## **Les premières années, 1909-1985**

Un nouvel établissement de recherche est créé à Harrow en 1909, la Station sur le tabac. En 1923, l'établissement est connu comme la Station expérimentale de Harrow puis, en 1959, il prend le nom de Station de recherches de Harrow.

Depuis ses débuts, la Station apporte son soutien à la recherche agricole sur les principales cultures commerciales (tabac, avoine, blé d'hiver), les pêches, le bétail, et les pratiques de gestion agricole. De 1923 à 1930, on y évalue le soya, en collaboration avec la Ferme expérimentale centrale d'Ottawa, tout comme on évalue et sélectionne les hybrides de maïs à cause de la présence de la pyrale du maïs en Ontario.

En 1930, on instaure un programme de recherche avicole, un programme de sélection du soya ainsi qu'un programme de lutte contre les ravageurs des grandes cultures, des arbres fruitiers et des légumes.

En 1947, la recherche sur les sols et la qualité de l'eau débute avec l'emphase mis sur la fertilité du sol pour la production de la pomme de terre, du maïs, de l'avoine, de la luzerne et sur l'irrigation de la pomme de terre, ainsi que sur tous les aspects relatifs aux besoins hydriques du sol et des cultures pour atteindre un rendement optimal et améliorer la qualité de l'environnement.

Les années 1950 voient la mise en circulation de nouvelles variétés de maïs, mais surtout l'arrivée de la culture du soya avec la variété « Harosoy », qui demeure le principal ancêtre de la plupart des cultivars de soya actuellement cultivés au Canada et au nord des États-Unis. Le programme d'amélioration du haricot sec débute en 1956 avec un accent sur la résistance aux maladies.

Au début des années 1960, un programme de sélection génétique des arbres fruitiers (pêche, nectarine, poire) est entrepris, ainsi qu'un programme de recherche sur la lutte aux mauvaises herbes (contrôle des mauvaises herbes sur les grandes cultures et en horticulture et évaluation des pertes de rendement). Durant la même période, un programme sur la volaille prend fin.

Dans les années 1970 et 1980, les chercheurs de Harrow développent et enregistrent le cultivar de soya « Harcor », la variété de concombre de serre sans pépins « Harlton » et la variété de blé d'hiver « Harus » qui deviendra la principale variété de blé tendre d'automne pour pâtisserie.

En 1984, le programme de sélection de la tomate est rétabli à Harrow à la demande des producteurs et des transformateurs, avec un intérêt particulier pour le développement de nouveau matériel génétique (par ex., la résistance aux maladies et aux insectes, la tolérance au stress, le rendement et la qualité du fruit).

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

De 1986 à 1994, les équipes de recherche du Centre de recherche de Harrow comprennent un effectif variant de 27 à 32 chercheurs. Les recherches sont principalement orientées vers les denrées agricoles qui répondent aux besoins régionaux en grandes cultures (c.-à-d. maïs, fève soya, haricot sec et blé d'hiver), en cultures horticoles et légumes de champs (crucifères, pois verts, tomates, poivrons), en légumes de serre (concombres, tomates, poivrons), ainsi qu'en arbres fruitiers (pomme, abricot, pêche, poire).

De plus, une nouvelle équipe sur la qualité du sol, de l'eau et de l'air est formée pour élaborer des pratiques de gestion visant à améliorer la qualité du sol, à réduire les émissions de gaz à effet de serre et les pertes par lessivage en éléments nutritifs dans l'environnement et faire progresser la productivité des cultures. L'équipe de lutte contre les mauvaises herbes poursuit ses recherches sur le contrôle des mauvaises herbes dans les cultures horticoles et légumières au champ et évaluent les pertes de rendement.

#### **L'initiative PAMPA**

De 1986 à 1989, la station de recherches de Harrow contribue au Programme d'amélioration du milieu pédologique et aquatique (PAMPA) en particulier dans son volet d'évaluation de la technologie et du développement (géré par la compagnie Ecological Services for Planning Ltd, de Guelph). Cette initiative permet de faire des essais sur le terrain pour développer de nouvelles méthodes de conservation, de préparation du sol et de systèmes de production des cultures, de fertilité et de gestion de l'eau dans des conditions de productions commerciales.

Le programme PAMPA est administré par Agriculture Canada et il est appliqué par la province de l'Ontario.

Vers la fin des années 1980, les activités de recherche sur les arbres fruitiers, en coopération avec l'Université de Guelph, se concentrent sur des essais de lutte biologique contre le carpocapse du pommier et sur l'application du virus de la granuloze comme alternative aux insecticides chimiques à large spectre chimique. La recherche sur l'amélioration génétique de la pêche vise la sélection de cultivars en fonction de la tolérance au froid des bourgeons et de la rusticité des arbres, des effets de l'irrigation et de leur tolérance au stress de la sécheresse. La recherche sur la sélection génétique du poirier vise la résistance des cultivars au feu bactérien en combinaison avec une meilleure qualité des fruits frais en fonction de leur apparence et de leur grosseur, ainsi que leur saveur et texture.

En 1990, l'équipe de la qualité de l'eau et des sols, avec le soutien du Programme concernant la qualité de l'eau dans les Grands Lacs conçoit des installations automatisées avec le soutien à distance du personnel de la Ferme de Woodslee pour faire la surveillance des eaux de ruissellement et de drainage en temps réel. Depuis 1992, on peut ainsi faire la collecte de données détaillées sur la qualité et la quantité d'eau pour le développement de meilleurs systèmes de gestion du sol, des cultures et de l'eau.

Les programmes sur l'amélioration génétique des grandes cultures constituent une part importante de la recherche réalisée à Harrow, en particulier de 1986 à 1995. Avec le rétablissement du programme d'amélioration de la tomate, la recherche sur les nouvelles variétés de tomates destinées au marché de la transformation est orientée vers la résistance aux maladies et aux insectes, la tolérance au stress ainsi que sur le rendement et la qualité des fruits. L'amélioration du haricot sec passe par la sélection de variétés résistantes aux maladies telles que l'anthracnose, la brûlure bactérienne et le virus de la mosaïque. La recherche sur la sélection du maïs vise à accélérer la précocité. Pour la fève soya, la recherche vise les critères de qualité pour le marché de l'alimentation humaine, de même qu'à la résistance à la pourriture phytophthoréenne des racines. L'amélioration du blé d'hiver se caractérise par une recherche sur la résistance à la fusariose, une maladie qui réduit sévèrement la valeur économique des grains.

Du côté des productions horticoles en serres, de 1988 à 1990, les recherches sont axées sur la lutte biologique contre le mildiou poudreux du concombre, causé par les quasi-levures de *Sporothrix* spp, sur la fusariose couronnée de



la tomate et sur la lutte contre la pourriture des racines à l'aide de bactéries filamenteuses antagonistes (*Streptomyces* spp.). De 1988 à 1994, on utilise un nouveau complexe de neuf mini serres pour évaluer la performance de différents revêtements des structures serricoles, comme le verre, le film double et gonflable en polyéthylène et les panneaux rigides à double parois d'acrylique, en mesurant le rendement de la tomate et du concombre par rapport à la consommation d'énergie.

En 1995, le Centre de recherche de Harrow prend le nom de Centre de recherche sur les cultures abritées et industrielles (CRCAI) et compte 22 chercheurs qui s'intéressent à la science biologique, la science des plantes et aux systèmes intégrés de production des cultures. Au cours des années suivantes, on apporte un certain nombre de changements aux programmes et aux modes de gérance :

- La majeure partie du programme de sélection du blé d'hiver est transférée au Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux (CRECO) à Ottawa; seuls des essais au champ demeurent à Harrow.
- Le programme de développement et de sélection de lignées autofécondées du maïs prend fin.
- Les programmes d'amélioration des arbres fruitiers (pêche, abricot, nectarine et poire) prennent fin à Harrow, mais une partie du programme de recherche sur la sélection des poires est transférée à Vineland.
- La Banque canadienne de clones (pomme, fraise, groseille et framboise) située à la Ferme de recherche de Smithfield est relocalisée à Harrow.
- L'équipe pédologiques du Ministère localisée à Guelph commence à dépendre directement de Harrow jusqu'à sa fermeture en 1998.
- Les recherches sur les sols sont renforcées avec les programmes sur la physique, la biochimie et l'écologie.
- Le programme d'amélioration du soya se poursuit à Harrow et, aux débuts des années 1990, le programme de biologie moléculaire et de génomique est établi pour répondre au besoin de sélections assistées par marqueurs moléculaires sur le soya et le haricot sec.



En 1996, la Banque canadienne de clones déménage de la Ferme de recherche de Smithfield à Harrow. Les acquisitions sont préservées dans les champs (arbres fruitiers, framboisiers, cassissiers et groseillers), en culture protégée sous des serres (fraises et bleuets) ou en culture *in vitro*; les semences sont stockées dans un espace réfrigéré. Les acquisitions sont au nombre de 3 255 en août 2010 : 1 692 *Fragaria* (fraises), 823 *Malus* (pommes), 256 *Prunus* (fruits à noyau), 122 *Pyrus* (poires), 100 *Ribes* (cassis et groseilles), 167 *Rubus* (framboises), 26 *Rosa* (roses), 12 *Sambucus* (baies de sureau), 7 *Vaccinium* (bleuet), 12 *Hydrastis* (hydrastes du Canada), 2 *Cydonia* (coings) et 36 acquisitions diverses qui n'ont pas été classifiées. On développe la méthodologie nécessaire pour préserver et propager ces acquisitions.

En 1999, un nouveau complexe sericole à la fine pointe de la technologie, d'une hauteur de 4,3 mètres, est commandé pour faire de la recherche sur les légumes. Ce nouveau complexe compte 16 compartiments de serre avec un revêtement à double paroi de polyéthylène et quatre autres montées en verre (total 3 200 m<sup>2</sup>). Ces nouvelles serres ont également un contrôle d'irrigation fertilisante, des rideaux d'ombrage, une chaudière de haute capacité, des équipements de refroidissement et de formation de brouillard pour permettre des études avancées sur la physiologie et la gestion de la production des légumes de serre, le contrôle des ravageurs et des maladies ainsi que sur l'environnement et la consommation d'énergie.

En 2002, le Centre devient l'un des neuf sites canadiens reliés au Programme sur les pesticides à usage limité. Ce programme est une initiative conjointe entre le Ministère et l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire pour mener des essais au champs et des analyses en laboratoire visant à établir une meilleure gestion de lutte aux mauvaises herbes et aux ravageurs en permettant l'enregistrement de nouveaux pesticides pour les petites superficies de cultures de grande valeur, tels que les cultures horticoles.

En 2003, le programme d'amélioration de la tomate prend fin, et les lignées et sélections du matériel génétique sont transférées au Collège de technologie agricole de Ridgetown. La recherche en sericulture porte sur l'évaluation d'un système de chauffage à haute efficacité de combustion par contact direct avec une teneur ultra-réduite en oxyde d'azote pour à la fois chauffer et enrichir les serres en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Les chercheurs de Harrow accomplissent

d'importants progrès dans la compréhension de l'influence de la climatisation des serres sur la lutte intégrée contre les ravageurs. Ils développent une approche innovatrice en utilisant des abeilles pollinisatrices qui distribuent des agents microbiens permettant de contrôler les parasites et les maladies. Harrow est un chef de file dans le développement des programmes de lutte intégrée contre les thrips sur les cultures ornementales de serre avec l'utilisation de plantes-pièges, de nématodes et d'acariens prédateurs.

Le programme d'écologie et de lutte contre les mauvaises herbes est axé sur la recherche de systèmes applicables sur les grandes cultures et les légumes qui soient durables et respectueux de l'environnement et qui puissent répondre aux besoins de l'agriculture biologique, de la lutte contre les mauvaises herbes envahissantes et tenir compte de l'impact du climat sur la biologie des mauvaises herbes.

La recherche sur les pathologies végétales est réalisée en collaboration avec des spécialistes en serriculture du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario afin de définir l'étiologie et l'épidémiologie des nouvelles maladies émergentes qui touchent l'industrie sericole et de développer des mesures appropriées de lutte contre les maladies et d'assurer la durabilité de l'industrie sericole.

Harrow poursuit également le programme sur l'amélioration de la qualité du soya et du haricot sec et des programmes de recherche en biologie moléculaire et sur la qualité des aliments. De nouvelles technologies à l'étude portent sur l'évaluation de la qualité du soya pour alimentation dans les régions de l'océan Pacifique et sur le marché nord-américain. Elles appuient le programme d'amélioration et les besoins de l'industrie. L'accent est mis sur le développement de cultivars de soya à haut rendement avec des profils de composition protéique correspondant aux divers besoins de qualité des produits fonctionnels, nutritionnels, des marchés traditionnels et aussi des nouveaux aliments à base de soya, ainsi que sur la résistance aux maladies et aux insectes. Pour le haricot sec, l'accent est mis sur le rendement et la résistance aux maladies.

## **La Ferme de recherche de Woodslee**

Une station expérimentale est mise en place à Woodslee en 1946, sur une superficie de 67 hectares. Elle sera nommée la Ferme expérimentale Honorable Eugene F. Whelan en 1984 et, plus tard, en 1996, la Ferme de recherche du même nom. Au début, la Ferme entreprend des recherches spécialisées sur les grandes cultures en sols de limon argileux (série Brookston) qui représentent une importante partie des sols à texture fine du sud-ouest de l'Ontario. À la fin des années 1950, débutent les études pédologiques et, en 1956, des études sur la fertilité des cultures en rotation. Une autre terre de 16,7 hectares est achetée en 1977 pour soutenir la recherche sur la lutte contre les mauvaises herbes. En 1983, des études sur les pratiques culturales et la conservation des sols sont entreprises pour examiner l'impact de la culture sans labour, des cultures sur billons et du labour conventionnel sur la qualité du sol et de l'eau.

En 1996, les essais à long terme menés sur la Ferme de recherche à Woodslee depuis 1956, sont répertoriés dans le Système d'observation terrestre de l'Organisation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture de l'UNESCO. En 1992, un site est aménagé pour la collecte des eaux à Woodslee en appui à la surveillance du ruissellement des nutriments. En 1998, une superficie de 18,5 hectares est acquise afin d'améliorer le programme d'études sur la qualité du sol et de l'eau.

En 2007, des améliorations incluent quatre bassins pour le recyclage de l'eau et une meilleure surveillance des parcelles de rotation à long terme (depuis 1956), de la fertilisation et des rendements à la récolte, un nouveau bâtiment pour surveiller les écoulements d'eau en surface et souterrains provenant de parcelles fertilisées ou non.

Les travaux de recherche sur les sols réalisés à Woodslee ont légué à Agriculture et Agroalimentaire Canada six études à long terme (10 à 52 ans) de six grandes parcelles qui témoignent de la gestion du sol, de l'eau, de la fertilisation et des rotations de cultures. L'évaluation de la consommation d'énergie de ces systèmes de cultures se poursuit depuis le milieu des années 1990 grâce à la collaboration d'un ingénieur agronome du CRECO. De plus, la recherche sur les sols durant la dernière décennie portent sur l'air, l'eau et la qualité des sols par le biais d'études au champ sur les méthodes de travail du sol, les sources d'amendement, le calendrier, les méthodes d'application et leur impact sur qualité et la quantité de l'eau, la dynamique des nutriments, les voies de transformation et de lessivage de l'azote et du phosphore.

Pour entreprendre ces recherches, l'équipe des sols a reçu un financement auprès des sources suivantes : Plan vert; Programme de recherche et de développement énergétique; Programme national d'analyse et de rapport sur la santé agro-environnementale; Évaluation des technologies environnementales en agriculture; Programme sur les fermes modèles; Systèmes environnementaux de l'agriculture durable; Couvert végétal du Canada et Programme de partage des frais pour l'investissement en R et D.

### **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

- Formation d'une équipe de recherche sur la qualité des sols, de l'eau et de l'air afin de développer des pratiques de gestion visant à améliorer la qualité des sols, à réduire les émissions de gaz à effet de serre ainsi que les pertes par lessivage des éléments nutritifs dans l'environnement et à améliorer la productivité des cultures.
- Homologation en 1989 de nouveaux cultivars, un d'abricot « Harval » et un de nectarine « Harblaze » pour le marché des fruits frais en Ontario; ces deux cultivars sont résistants au froid, plus productifs, très résistants à la tache bactérienne, à la pourriture brune et au chancre et résistent aux fissurations de surface, à la chute prématurée des fruits avant la récolte. Ils sont bien adaptés pour la distribution vers les marchés éloignés en raison de leur fermeté et de leur couleur à l'arrivée de leur expédition.
- Construction d'installations spécialisées et collecte de données sur la qualité et la quantité d'eau utilisée permettant d'évaluer les systèmes de gestion de l'eau, des sols et des cultures afin d'augmenter l'efficacité de l'utilisation de l'eau et de réduire les quantités d'azote, de phosphore et de pesticides en raison de pratiques agricoles reliées à la production du maïs, la rotation des cultures et l'application des amendements.
- Développement d'un système de recyclage des eaux souterraines qui capte les surplus d'eau en périodes de précipitations et les retourne aux cultures durant les périodes sèches, favorisant ainsi un accroissement du rendement des cultures et une réduction de la pollution de l'eau.

- Développement du cultivar de soya « Harovinton » (enregistré en 1989), qui est devenu la norme de qualité pour le tofu au Canada depuis plus de vingt ans et qui a été reconnu comme Semence de l'année : elle a permis une plus grande acceptation du soya canadien sur le marché japonais.
- Enregistrement et lancement auprès des semenciers de la variété de fève « AC Compass », à rendement élevé et résistante au virus de la mosaïque commune du haricot.
- Développement du logiciel Harrow Fertigation Manager, qui permet de gérer la distribution des nutriments en temps opportun à la fois sur les cultures en serre et au champ à partir d'un ensemble de solutions d'engrais normalisées. L'industrie de la serriculture l'utilise pour réduire les coûts et améliorer le rendement et la qualité des cultures.
- Rôle déterminant dans l'enregistrement du premier champignon entomopathogène (*Beauveria bassiana*) pour le contrôle des parasites agricoles au Canada et rôle de premier plan dans la mise en place de programmes de lutte intégrée contre les thrips sur les cultures ornementales de serre par des plantes pièges, des nématodes et des acariens prédateurs.
- Mise en place de la première enquête quantitative sur la présence des virus qui s'attaquent aux légumes de serre du Sud de l'Ontario.
- Identification de nouvelles maladies fongiques et bactériennes dans la production des légumes de serre et mise au point de mesures de contrôle de ces maladies.
- Mise sur le marché de la variété de blé d'hiver blanc tendre « Ena » pour la pâtisserie, qui a un haut rendement et est tolérante à la fusariose et à la rouille des feuilles.
- Conception du logiciel informatique Greenhouse Manager and Enerpass for Greenhouses, qui aide les serriculteurs à prendre de meilleures décisions pour la gestion de la production des légumes et la consommation d'énergie.

- Démonstration d'une réduction significative de la consommation d'énergie en serriculture avec le recouvrement de polyéthylène double ou de panneaux doubles en acrylique par rapport aux panneaux de verre.
- Lancement d'un logiciel sur le contrôle des mauvaises herbes Herbicide Application Decision Support System, qui aide au processus décisionnel et qui permet d'évaluer les bénéfices nets de différentes options de contrôle en pré- et en post-émergence et qui comprend des informations sur la gestion de la résistance aux herbicides.
- Innovations dans les domaines de la gestion de l'irrigation, de la lutte antiparasitaire et de l'utilisation de paillis pour les producteurs comme fruit de la recherche sur les légumes de plein champ.
- Tenue à jour et gestion de la Banque de clones du Canada (pomme, fraise, groseille et framboise), une précieuse source de matériel génétique pour les sélectionneurs.

Grâce à ses 18 chercheurs travaillant à Harrow à partir de 2011 et à un sélectionneur du haricot sec localisé à l'université de Guelph, les principales activités de recherche de Harrow couvrent trois priorités scientifiques : l'amélioration des avantages économiques pour tous les intervenants, l'amélioration de la performance environnementale du système agricole canadien et l'amélioration de la compréhension des bioressources canadiennes et la protection et de la conservation de leur diversité génétique.

Le Centre concentre ses efforts sur les nouvelles technologies serricoles pour la production des légumes et des plantes ornementales et sur les grandes cultures destinées à la transformation comme le maïs, le blé d'hiver, le soya, les haricots secs comestibles et la tomate. La recherche se poursuit aussi sur la qualité et la durabilité des sols en Ontario, les réductions des émissions de gaz à effet de serre, les pertes en éléments nutritifs des sols agricoles afin d'améliorer la santé environnementale des terres agricoles.

## Ferme de recherche de Smithfield Smithfield, Ontario



**Catherine A. Fox**, chercheure scientifique,  
Direction générale de la recherche, Harrow  
**Margie Luffman**, curatrice (1990-1996),  
Direction générale de la recherche, Smithfield  
**John Warner**, chef de programme (1993-1996),  
Direction générale de la recherche, Smithfield

*La station en horticulture de Smithfield a été créée en 1944 en tant qu'unité de la Ferme expérimentale centrale, près de Trenton en Ontario. Son mandat est alors d'entreprendre des recherches sur la culture des fruits et des légumes cultivés dans la région. En 1960, la station de Smithfield change de statut et devient une ferme expérimentale gérée de manière autonome. Les programmes de recherche sont alors orientés vers les cultures de transformation, la nutrition et la physiologie des arbres fruitiers, l'évaluation et l'amélioration génétique des légumes, surtout de la tomate, la gestion des légumes de champ ainsi que sur les herbicides et l'irrigation. En 1988, Smithfield devient le principal site de références clonales du programme des Ressources phylogénétiques du Canada du Ministère. En 1996, après la révision des programmes, la Ferme de recherche de de Smithfield est fermée et la Banque de clones végétaux est transférée au Centre de recherche de Harrow.*



## **Les premières années, 1944-1985**

La région située sur la rive nord du lac Ontario a longtemps été un endroit florissant pour la pomiculture. Cependant, au milieu des années 1930, des problèmes majeurs, les hivers rigoureux et les maladies, réduisent de beaucoup la production de pommes. En 1944, des fonds sont octroyés pour l'achat de terres afin d'y établir le site de recherche de Smithfield près de Trenton. La superficie initiale du site est de 40 hectares. La sous-station est gérée comme une unité de la Ferme expérimentale centrale et il a pour mandat de faire des travaux d'expérimentation et de recherche sur les fruits et les légumes.

Les recherches portent sur la gestion des vergers, la rotation des cultures de légumes comme le pois vert, le maïs et la tomate et sur l'évaluation des variétés de petits fruits (surtout fraises, framboises et groseilles) et de légumes. On entreprend des études sur la gestion des sols pour la production du concombre à marinade, on effectue des essais d'espacement sur le pois vert et le maïs et des études sur la fertilisation de la tomate.

En 1953, on achète 80 hectares de terres contiguës à la limite ouest du site de recherche afin de permettre la plantation des milliers de plantules nécessaires à la recherche sur le développement de variétés de pommes résistantes à la tavelure. En 1956, les études sur le terrain s'intensifient avec des essais sur différents aspects de la gestion des productions de légumes et de petits fruits, notamment sur l'irrigation et le contrôle chimique des mauvaises herbes. En 1959, une usine pilote de transformation alimentaire est construite à Smithfield; elle comprend une cuisine industrielle entièrement équipée pour l'évaluation sensorielle afin d'établir la relation qui existe entre différentes catégories de qualité de produits bruts comparativement à la qualité de produits finis après congélation ou mise en conserve.

En août 1960, Smithfield devient une ferme expérimentale autonome et son mandat porte sur la gestion des cultures légumières, des herbicides, de l'irrigation et du désherbage chimique des cultures de conserverie. Durant la décennie suivante, la recherche s'intensifie sur la transformation des aliments, l'amélioration et l'évaluation des légumes, la nutrition des arbres fruitiers, la physiologie, la biochimie, ainsi que sur la gestion des productions fruitières.



Au cours des années 1970, certaines composantes des programmes d'Ottawa sont transférées à Smithfield, dont le programme d'amélioration des arbres fruitiers, l'évaluation des sélections de pommes résistantes à la tavelure dans les vergers de deuxième génération et le programme de dépistage de la résistance aux maladies du programme d'amélioration de la tomate qui est axé sur la résistance à la verticilliose, au chancre bactérien et à la moucheture de la tomate. Les essais annuels coopératifs des variétés de tomate pour le marché frais et de la transformation sont réalisés dans le cadre du programme sur la tomate de Smithfield; ils comprennent des essais de semis avancés en collaboration avec les stations d'agriculture provinciales de Ridgetown, de Simcoe, de l'Université de Guelph et de la station fédérale de Harrow. En 1975, Smithfield commence à dépendre de la Station de recherches de Vineland (région du Niagara), car le programme de Smithfield s'oriente de plus en plus vers la protection des fruits et légumes et vers l'entomologie dans une perspective semblable à celle du mandat de Vineland.

Au début des années 1980, la recherche à Smithfield est axée sur la physiologie végétale, la densité des vergers et la culture de méristèmes, les technologies de transformation des aliments, la gestion des légumes, des herbicides, des vergers et le contrôle des ravageurs, l'évaluation des cultivars d'arbres fruitiers et des porte-greffes et l'amélioration de la tomate, ainsi que sur les essais d'évaluation des cultivars de légumes et du Comité sur le maïs-grain de l'Ontario.

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-1996**

À mesure que Smithfield poursuit son mandat de recherche, ses cinq chercheurs travaillent en étroite collaboration avec l'association locale des pomiculteurs, les entreprises de transformation alimentaire, de semences et de produits chimiques. Par exemple, les entreprises de produits chimiques soutiennent financièrement la recherche sur l'évaluation des nouveaux produits de lutte antiparasitaire sur la pomme. Smithfield travaille également en étroite collaboration avec le Centre de recherche de Vineland pour évaluer les nouvelles méthodes de lutte contre les ravageurs, à la fois chimique et non-chimique, et avec des collègues du Ministère travaillant à Summerland, en Colombie-Britannique et à Saint-Jean-sur-Richelieu, au Québec, pour évaluer les nouvelles variétés de pommes, y compris celles qui sont résistantes

à la tavelure. Des recherches s'effectuent également avec le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario afin d'évaluer des porte-greffes de pruniers, de pommiers et de poiriers. À cette époque, l'évaluation des porte-greffes de pommiers fait l'objet d'un effort international dirigé par l'Association internationale des arbres fruitiers nains (International Dwarf Fruit Tree Association) qui mène à des publications de recherche, ainsi qu'à l'homologation de nouvelles variétés de pommes. Durant les années 1990, la recherche sur la gestion des cultures légumières, la transformation des aliments et l'amélioration de la tomate prend fin.

En 1988, Smithfield est désigné comme le site principal pour les références clonales du programme des Ressources phytogénétiques du Canada, parce que la Ferme possède déjà les ressources en champ nécessaires, un climat approprié et l'expérience de recherche sur les vergers et la gestion des fruits. La banque de clones végétaux sert d'entrepôt pour les références au niveau national du matériel génétique des arbres fruitiers et des petits fruits du Canada. Son mandat est de protéger et de préserver la diversité génétique des fruits cultivés au Canada et de leurs parents indigènes. Cet objectif est accompli par la collecte, l'entretien, la documentation, la recherche et l'évaluation des ressources génétiques en vue d'en assurer la conservation à long terme et leur disponibilité à l'échelle nationale et internationale pour les études et les programmes d'amélioration de l'avenir.

En 1992, lorsque la Station de recherches de Vineland commence à relever du Centre de recherche de London, Smithfield relève également du Centre de London par l'intermédiaire de Vineland et, en 1993, prend le nom de Ferme de recherche de Smithfield.

En 1996, avant sa fermeture, la banque de clones comporte 2 908 acquisitions de *Fragaria* (fraisiers), *Malus* (pommiers), *Prunus* (fruits à noyaux), *Pyrus* (poiriers), *Ribes* (cassissiers et groseillers), *Rubus* (framboisiers), *Rosa* (rosiers), *Sambucus* (sureaux) et de *Vaccinium* (myrtilles). Le programme avait entrepris la préservation de ce matériel végétal, soit vivant au champ soit sous forme de cultures protégées en serre, sous structures ombragées ou *in vitro*. Ce matériel comprend aussi des échantillons de semences en entrepôts réfrigérés. Soixante-cinq pour cent de la collection du matériel génétique sont constituées d'espèces indigènes, tandis que l'autre fraction se compose de cultivars enregistrés, surtout d'origine canadienne.

La Ferme de recherche Smithfield ferme le 1<sup>er</sup> novembre 1996. Le programme de la banque de clones est transféré au Centre de recherche de Harrow. Des terrains d'une superficie de 40 hectares sont vendus, tandis que les autres 80 hectares sont loués à des producteurs locaux.

### **Faits saillants de la recherche entre 1986-1996**

- Identification de Smithfield comme le site principal de la Banque de clones du programme des Ressources phytogénétiques du Canada en raison de sa superficie disponible, de son climat approprié et de son expérience de recherche au champ sur la gestion des petits fruits et des vergers.
- Protection et préservation de la diversité génétique des fruits cultivés au Canada et de leurs parents indigènes, par la collecte, l'entretien, la documentation, la recherche et l'évaluation des ressources génétiques en vue d'en assurer le maintien à long terme et la disponibilité pour des études nationales et internationales en amélioration génétique.
- Collaboration avec le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario pour évaluer les porte-greffes de pruniers, poiriers et pommiers. Cette évaluation résulte d'un effort international dirigé par l'Association internationale des arbres fruitiers nains qui a abouti à la diffusion de publications de recherche sur l'amélioration et à de nouvelles variétés de pommes.

## **Centre de recherche du Sud sur la phytoprotection et les aliments**

### **London, Ontario**



**A. Bruce Broadbent**, chercheur scientifique,  
Direction générale de la recherche, London

*Fondé en 1951 sur le campus de l'Université Western Ontario situé à London, le Centre de recherche du Sud sur la phytoprotection et les aliments a considérablement évolué au cours des années, en délaissant ses priorités de recherche en biochimie et en toxicologie des pesticides pour se tourner vers la protection des cultures, l'amélioration des cultures commerciales et l'agriculture moléculaire. En 1988, les premiers membres du personnel ont été transférés du campus de l'Université Western Ontario à un nouvel établissement situé dans la partie nord-est de la ville. Le transfert définitif du personnel a été achevé en 2000. Le Centre est maintenant reconnu pour sa recherche sur le contrôle des insectes et des maladies, la génomique et la biotechnologie, ainsi que sur la réduction des risques environnementaux. Il a aussi noué des liens solides avec les programmes nationaux et avec des collaborateurs de partout au Canada et à l'étranger.*

## **Les premières années, 1951-1985**

En 1951, on inaugure un Laboratoire fédéral de service scientifique sur le campus de l'Université Western Ontario, à London. La mission du laboratoire est d'étudier le développement et les effets des différentes molécules pesticides synthétiques et organiques en agriculture. La recherche est consacrée à l'entomologie, la physiologie végétale, la phytopathologie et la chimie.

Le « Laboratoire de London » joue un rôle important à l'Université Western Ontario. En effet, les chercheurs du Ministère sont professeurs-adjoints, dispensent des cours et agissent comme cosuperviseurs d'étudiants des cycles supérieurs des départements de phytologie, de zoologie, de chimie et de microbiologie de l'université.

En 1960, suite à la formation de la Direction générale de la recherche, le Laboratoire devient l'Institut de recherche sur les pesticides.

En 1967, on crée la section sur les pesticides appliqués au sol pour étudier la lutte antiparasitaire contre les insectes et évaluer l'efficacité et l'activité résiduelle des pesticides à la fois sur les cultures traitées et sur l'environnement. Bien qu'intégrée à l'Institut, cette section, constituée du personnel du Laboratoire d'entomologie de Chatham qui a fermé ses portes, occupe un établissement séparé au centre-ville de London. En 1979, l'Institut devient le Centre de recherche de London.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

En 1986, le Centre de recherche de London regroupe un personnel de 26 chercheurs qui effectuent leurs travaux dans trois programmes : le potentiel et le mode d'action des agents de contrôle sur les insectes; le potentiel et le mode d'action des agents pathogènes des plantes; les pesticides appliqués au sol.

Le Centre de recherche de London subit une série de changements aux plans des infrastructures et des sciences sur une période d'une quinzaine d'années. Tout d'abord, en 1988, le personnel de la section des pesticides du sol, située au centre-ville de London, est relocalisé dans des installations nouvellement construites de la rue Sandford, au nord-est de la ville, où se trouve actuellement le Centre.

En 1991-1992, les chercheurs sont réorganisés en deux équipes : l'entomologie et la pathologie. En 1993, s'ajoutent les méthodes alternatives de contrôle des ravageurs, les légumes et les grandes cultures, puis en 1994, des équipes sur les sols et ressources hydriques, l'amélioration génétique et la lutte antiparasitaire alternative. Le mandat du Centre s'élargit en passant de la protection des cultures au sens strict aux aspects plus fondamentaux de la génétique des plantes et de la salubrité des aliments.

### **L'Institut de recherche Siebens-Drake (IRSD)**

En 1991, une alliance entre AAC, l'Université Western Ontario, l'Institut de recherche John P. Robarts et le Centre sur les sciences de la santé de London mènera à la création de l'Institut de recherche Siebens-Drake. L'Institut est ainsi nommé en l'honneur du philanthrope Harold Siebens et du neurochirurgien Charles Drake de l'Université Western Ontario. Le financement provient d'Harold Siebens, du gouvernement du Canada et du gouvernement de l'Ontario. Le bâtiment d'AAC sur le campus a été rénové et remis à l'université pour devenir le foyer du nouvel Institut Siebens-Drake.

L'objectif de l'IRSD est d'offrir un centre de pointe sur la biologie moléculaire et cellulaire des humains, des plantes et des insectes. Son objectif connexe est de faciliter la recherche coopérative dans les domaines agricoles et médicaux.

En 1993, le Centre de recherche de London devient le Centre de recherche sur la lutte antiparasitaire. Il avait pris en charge l'année précédente l'administration de la Station de recherches de Vineland et des Fermes de recherche de Delhi et de Smithfield dans le but de réduire les coûts administratifs de la Direction générale de la recherche.

En 1995-1996, les chercheurs du Centre sont répartis entre trois équipes pour les programmes suivants : les ressources du sol et de l'eau, les cultures légumières et les grandes cultures. Puis, en 1997, ils forment deux équipes pour les programmes suivants : la phytotechnie et la science du sol et de l'environnement. Ces changements sont essentiellement dus à la reconnaissance accrue de l'importance de protéger l'environnement.

L'établissement de recherche sur la lutte antiparasitaire devient en 1998 le Centre de recherche du Sud sur la phytoprotection et les aliments et il est chargé jusqu'en 2000 du nouveau programme sur les aliments instauré à Guelph.

En 1999, grâce à l'initiative du Ministère de financer la recherche sur la génomique des plantes cultivées, les expertises scientifiques dans les sciences fondamentales et appliquées sont intégrées pour former un programme unifié dans le nouvel établissement. Après la fermeture du programme de recherche sur le tabac à Delhi en 2000, quatre chercheurs sont transférés à London.

A partir de 2006, les projets de recherche sont évalués par les pairs et ne sont plus gérés par des équipes locales mais par des équipes nationales de chercheurs, ce qui donne l'occasion de tisser des liens encore plus forts avec des collègues de partout au Canada.

En 2011, les travaux de vingt-deux chercheurs du Centre de London sont regroupés selon trois grands programmes : la génomique des cultures et des bioproduits; les systèmes de production durable; la protection et l'amélioration des fruits et des légumes. Le Centre prend part également au Programme des pesticides à usage limité, entrepris en 2002, dont les essais au champ sont effectués à Delhi et Vineland. En 2011, le Centre compte 82 employés au total.

Les principales installations du site de London comprennent une ferme de recherche de 25 hectares, un complexe de serres et une installation de bioconfinement, des chambres de croissance à environnement contrôlé, des installations pour la reproduction d'insectes, un microscope de type confocal et un séquenceur d'ADN de la prochaine génération. Le Centre a un continuum de compétences en amont et en aval dans les divers domaines de la biologie végétale, de l'entomologie, de la microbiologie, de la biologie moléculaire, de la génomique, de l'agronomie, de la phytopathologie, de la chimie et des sciences du sol. Les chercheurs collaborent étroitement avec des collègues, des associations de producteurs, l'industrie agricole et plusieurs partenaires nationaux et internationaux dont des chercheurs aux États-Unis, au Brésil, en Allemagne, en Suisse, en France, en Israël, en Chine, en Corée du Sud, en Australie et au Royaume-Uni. Le Centre entretient également des relations privilégiées avec l'Université Western Ontario et l'Université de Guelph.

Le programme de recherche de London évolue durant les deux dernières décennies, passant d'une orientation principalement axée sur la biochimie et la toxicologie des pesticides pour devenir un des centres les plus importants au Canada sur l'amélioration et la protection des cultures (au moyen de la science moléculaire, y compris des outils de technologies « omiques »), le contrôle biologique et les réductions des risques environnementaux. Il devient l'un des chefs de file du Canada dans ces disciplines.

### Faits saillants de la recherche des 25 dernières années

- Suivi du développement de la résistance du doryphore aux insecticides, ce qui a contribué à l'homologation d'insecticides de remplacement plus efficaces et au développement de programmes sur la gestion de la résistance aux insecticides.
- Développement de SPORODEX, le premier biofongicide développé et enregistré au Canada, pour assurer le contrôle biologique de la maladie de l'oïdium sur le concombre cultivé en serre et les rosiers.
- Avancement significatif des connaissances sur la manière dont se reproduit le virus de la sharka et se déplace dans les cellules hôtes; identification d'un gène hôte qui peut être utilisé pour contrôler la maladie et création de prunes transgéniques qui y sont résistantes.
- Identification de *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* DC3000, un vecteur de la moucheture bactérienne de la tomate et de la plante modèle *Arabidopsis*, qui est devenu un modèle classique en pathologie végétale moléculaire maintenant utilisé par de nombreux laboratoires dans le monde.
- Identification, en collaboration avec des collègues japonais, d'un gène clé (*Lhkl*) qui permet aux légumineuses d'accueillir les bactéries fixatrices d'azote.
- Lancement et établissement en Ontario d'une petite espèce européenne de guêpe parasite (*Peristenus digoneutis*), comme agent de lutte biologique contre l'insecte ravageur *Lygus lineolaris*.



- Démonstration que les semences de haricots secs sont déficientes en protéines de réserve communes, tels que la phaséoline et les lectines, mais possèdent une bonne teneur en acides aminés soufrés, en méthionine et en cystéine, essentiels à la nutrition.
- Identification des gènes avirulants (*Avr*), *Avr1a*, *Avr3a*, et *Avr3c* de *Phytophthora soyae* ce qui permet d'aider à faire le diagnostic de la pourriture des racines et de son contrôle et le développement de nouveaux cultivars de soya.
- Démonstration de l'efficacité des amendements organiques du sol pour le contrôle d'un large éventail d'agents pathogènes telluriques y compris les bactéries, les champignons, les nématodes et les mauvaises herbes, et pour l'augmentation des populations de microorganismes du sol.
- Mise au point d'une nouvelle méthode, répandue dans le monde entier, qui utilise des feuilles de tabac pour produire des protéines recombinées menant à la création de protéines thérapeutiques utiles dans le traitement des maladies auto-immunitaires comme le diabète et la maladie de Crohn, et à la création de protéines industrielles.
- Découverte de la voie de transformation biochimique de l'édulcorant du stévia et amélioration génétique des lignées de stévia.
- Démonstration que l'un des éléments clés d'une application responsable de pesticides agricoles au champ est de garder la molécule dans la zone des racines en évitant les sources d'eau souterraines et de surface par une meilleure gestion des pratiques d'épandage, en incorporant mieux le produit au sol par des méthodes de labour et en appliquant le produit durant les périodes où le potentiel de lessivage est faible.
- Atténuation des risques liés à l'application des fumiers et des biosolides municipaux sur les terres agricoles; établissement de pratiques de gestion bénéfiques qui protègent les eaux de surface et les terres agricoles; contribution à l'évaluation des risques environnementaux des produits pharmaceutiques humains et vétérinaires.

Le mandat de recherche du Centre de recherche du Sud sur la phytoprotection et les aliments consiste à développer des technologies alternatives et écologiquement acceptables pour protéger les cultures contre les insectes et les maladies (y compris l'utilisation d'organismes de lutte biologique et les biopesticides); de déterminer les impacts des pratiques agricoles sur la qualité des sols et de l'eau; de développer des données d'efficacité et de résidus en appui à l'enregistrement des pesticides pour une utilisation sur les cultures à usage limité au Canada; d'utiliser des outils moléculaires pour mieux comprendre la croissance et les processus de production des cultures commerciales au niveau moléculaire.

Le Centre de London est un établissement de recherche dont l'expertise scientifique diversifiée met l'accent sur la gestion des insectes et des maladies, la génomique et la biotechnologie, et l'atténuation des risques environnementaux. Le défi est de maintenir le continuum réactif de la recherche en amont et en aval qui est essentiel au progrès.

### **Remerciements**

Nous voulons remercier Bruce Bowman, Frank Marks, Jeff Tolman, Karl Volkmar et Gary Whitfield pour leurs précieux commentaires.

## Ferme de recherche de Delhi Delhi, Ontario



**Peter White**, biologist, Direction générale de la recherche, Delhi

**Jeff Tolman**, chercheur scientifique, Direction générale de la recherche,  
London

*Depuis sa fondation en 1933, la Ferme de recherche de Delhi, s'est adaptée aux besoins changeants de la société et aux priorités économiques de l'agriculture. Connue d'abord comme une sous-station de la Station expérimentale de Harrow, puis en 1962, comme Ferme expérimentale, elle devient en 1967, la Station de recherches de Delhi. Durant plusieurs années, la ferme a été reconnue comme un établissement de recherche sur le tabac. À la fin des années 1980, de nouveaux programmes de recherche sont mis en place sur l'identification et l'adaptation des cultures alternatives pour les producteurs de tabac, tout en optimisant l'utilisation de l'eau et en améliorant la structure et la fertilité des sols sablonneux particuliers de la région. En 1992, l'établissement de Delhi relève du Centre de recherche de London et on le renomme Ferme de recherche de Delhi un an plus tard. En 2000, le gouvernement fédéral met fin à la recherche sur les cultures du tabac.*

## **Les premières années, 1933-1985**

L'établissement de recherche de Delhi est fondé en 1933 dans la plaine sablonneuse de Norfolk pour mener des recherches sur le tabac jaune. En effet, après la Première guerre mondiale et durant les années 1920, la demande croissante en tabac jaune fait augmenter la production dans les comtés d'Essex et de Kent où elle est déjà établie et s'étend aux sols à texture de sable grossier du comté de Norfolk et des comtés avoisinants. Le Ministère établit alors un site de recherche sur 20 hectares de terres louées situées à l'ouest de Delhi. Cette sous-station est affiliée à la station expérimentale de Harrow et effectue des recherches sur la production du tabac dans cette nouvelle région. En 1938, le gouvernement achète la propriété louée ainsi qu'une partie attenante de 20 hectares.

Durant ces premières années, en raison de la susceptibilité des sols sablonneux à l'érosion éolienne et à la sécheresse, une grande partie du programme de recherche est orientée vers le maintien et l'amélioration de la stabilité du sol, de la fertilité et de la teneur en matière organique. On mène des études sur les brise-vent, la rotation des cultures, les types de labour, la fertilisation et les pratiques culturales. On mène des essais et on lance de nouvelles variétés.

Les domaines de recherche s'élargissent durant les années 1940 pour inclure l'agronomie et l'amélioration génétique des plantes, en plus des travaux sur les sciences du sol. Au début des années 1950, l'accent est mis sur le contrôle des maladies et des nématodes.

En 1962, le site de recherche de Delhi est désigné comme une ferme expérimentale et il ne dépend plus de la Station de recherches de Harrow. Avec l'acquisition d'une ferme contigüe en 1965, le site est agrandi de 20 hectares et la ferme devient la Station de recherches de Delhi en 1967.

Dans les années 1960 et 1970, les recherches prennent de l'ampleur dans les domaines de la sélection végétale, la génétique, l'entomologie, la phytopathologie, la physiologie, la malherbologie et la chimie végétale du tabac. De plus, les spécialistes du tabac du ministère ontarien de l'Agriculture sont aussi relocalisés à Delhi. L'effet combiné de la recherche et du transfert de l'information sur les nouvelles variétés, les pratiques culturales et le contrôle des maladies, des nématodes et des insectes contribuent à l'amélioration des rendements et de la qualité des cultures du tabac.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

En 1986, un total de 40 employés, dont 8 chercheurs, effectuent des recherches à la ferme de 60 hectares et sur plusieurs emplacements hors-site. Les programmes portent sur l'entomologie, la gestion de la fertilité des sols, la chimie, la pathologie des plantes, l'amélioration génétique, la malherbologie et la physiologie végétale. Toutes ces recherches portent sur le tabac jaune cultivé dans les plaines sablonneuses du Sud de l'Ontario.

Les chercheurs de Delhi continuent de développer de nouveaux cultivars de tabac aux compagnies semencières, et de faire des essais sur la fertilisation des sols qui permettent une augmentation des rendements et de la qualité du tabac. Des recherches sont menées dans un grand nombre de fermes pour analyser la composition chimique du tabac produit à la ferme. Des études entomologiques évaluent la sévérité des infestations d'insectes sur le tabac et conduisent à l'adoption de pratiques de gestion efficaces pour le contrôle des insectes ravageurs. On évalue des fongicides pour le contrôle d'une gamme de maladies potentiellement dévastatrices comme le mildiou du tabac. Des techniques plus efficaces de production du semis à la récolte et des méthodes de désherbage, de récolte et de transformation sont développées et mises en place.

### **Collaboration**

Trois spécialistes du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario travaillent à Delhi. De plus, le Groupe de recherche en génie, financé par l'Office de mise en marché des producteurs de tabac jaune de l'Ontario et le Conseil canadien des fabricants de tabac, mène une série de projets de recherches appliquées en appui à la production du tabac, qui portent sur la mise au point de nouveaux ou de meilleurs équipements pour la plantation du tabac, la gestion au champ, la récolte, le séchage et l'économie d'énergie.

Durant les années 1980, afin de diversifier les alternatives de production, un nouveau programme de cultures est implanté pour évaluer le potentiel de différentes cultures sur les sols à texture grossière du Sud de l'Ontario. Au cours des années, 23 cultures différentes sont évaluées, dont l'arachide, le canola d'hiver, le haricot, le pois chiche, l'onagre, la tomate à pâte et la patate douce. Compte tenu de l'importance croissante qu'on accorde à l'environnemental, on lance des études pour optimiser les pratiques de gestion du sol, réduire le lessivage des éléments nutritifs et améliorer la qualité du sol.

En 1992, le Centre de recherche de London assume la responsabilité de la gestion de la Station de recherches de Delhi, qui devient la Ferme de recherche de Delhi en 1993. Les nouvelles recherches sont axées sur le contrôle biologique des nématodes avec des cultures de rotation comme le millet et l'ocillet d'Inde et sur l'évaluation de cultures de remplacement comme le kénaf, la menthe poivrée, le ginseng et le stévia.

### **Développement de nouvelles plantes**

En collaboration, en 1994, avec l'Association des producteurs de ginseng du Canada, une équipe de recherche sur le ginseng est établie avec la participation du ministère fédéral, du ministère ontarien de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario et l'Université de Guelph. Les sujets de recherche couvrent la pathologie, la chimie, l'agronomie, la fertilité et la génétique de cette culture. De plus, un accord de recherche en collaboration avec l'industrie a aussi été initié pour améliorer les variétés de stévia, un édulcorant naturel et hypocalorique et pour optimiser les méthodes de production de cette culture.

En 2000, la Ferme de recherche de Delhi délaisse le tabac et se tourne vers d'autres cultures. On y construit un complexe de laboratoires afin de remplacer les vieilles installations et de mener des recherches sur les cultures à haut potentiel de revenus sur les sols sablonneux. La Fondation canadienne de la recherche sur le tabac, créée en 1994 par l'industrie et les producteurs de tabac, se charge ensuite de la responsabilité de la recherche sur le tabac.

En 2001, quatre chercheurs sont transférés de Delhi à London. Il reste donc 20 employés qui poursuivent les travaux dans le cadre du programme sous la gouverne de chercheurs à London et de collègues situés à la Ferme de recherche de Vineland. On entreprend des études plus détaillées sur l'irrigation pour répondre à la faible capacité de rétention inhérente aux sols de la plaine sablonneuse de Norfolk. Ces études permettent le développement de systèmes d'irrigation et d'irrigation fertilisante pour les cultures à haute performance économique, en utilisant le concombre de transformation comme modèle.

En 2002, Delhi est désigné comme l'un des sites expérimentaux du Ministère pour le nouveau Programme des pesticides à usage limité. Sous la direction du Centre pour la lutte antiparasitaire d'Ottawa, les cultures destinées au programme sont cultivées à Delhi et des stratégies de lutte contre les ravageurs sont appliquées afin de recueillir des informations sur les résidus de pesticides et des données d'efficacité nécessaires à l'octroi de licences à usage limité pour des pesticides conventionnels ou des biopesticides.

En 2011, trois chercheurs mènent des travaux à la Ferme de recherche de Delhi sur l'impact des pratiques de gestion concernant la dynamique des matières organiques du sol. On cherche à déterminer l'efficacité d'organismes du sol ciblés comme agents de lutte biologique contre des maladies d'origine tellurique ou comme agents biofertilisants pour les cultures légumières et les grandes cultures; à évaluer l'impact non-ciblé de la pomme de terre génétiquement modifiée pour sa résistance au doryphore; à optimiser les pratiques agronomiques des plantes génétiquement modifiées pour produire des protéines pharmaceutiques; et à évaluer des biopesticides pour le contrôle du feu bactérien de la pomme et de la poire.

### Faits saillants de la recherche des 25 dernières années

- Évaluation de l'adaptabilité de plus de 20 cultures de remplacement du tabac sur la plaine sablonneuse de Norfolk; l'arachide de Valence « OAC Garroy » largement cultivée en Ontario est issue de ce programme.
- Démonstration que le semis de seigle dans une culture existante de maïs au mois d'août réduit le lessivage de l'azote (N).

- Démonstration que le travail du sol a peu d'impact sur la production agricole ou sur les quantités de carbone et d'azote retournées au sol sous forme de résidus de cultures.
- Développement d'un système de conservation du sol avec l'apport d'éléments nutritifs provenant du fumier en conjonction avec Ontario Pork et plusieurs partenaires de l'industrie, incluant l'identification des composantes appropriées d'un système d'apport du fumier pour optimiser les rendements de maïs et permettre la réduction du ruissellement en surface des nitrates, de l'érosion et des odeurs.
- Élaboration d'un concept d'irrigation et d'irrigation fertilisante, en utilisant le concombre de transformation comme modèle de culture, qui peut faire augmenter les rendements et la rentabilité économique, ce qui démontre que la micro-irrigation goutte à goutte combinée à l'irrigation fertilisante augmente l'efficacité de l'utilisation des nutriments et de l'eau et réduit les pertes par lessivage.
- Développement de 15 variétés de tabac mieux adaptées aux conditions agricoles du Canada et plus résistantes aux maladies locales que les variétés existantes.

## **Remerciements**

Nous remercions Frank Marks pour sa précieuse contribution dans la révision de ce texte.



## Ferme de recherche de Vineland Vineland, Ontario



**Lorne W. Stobbs**, chercheur scientifique,  
Direction générale de la recherche, Vineland

*Le laboratoire d'entomologie a été créé en 1911 à Vineland afin d'étudier la biologie et le contrôle des insectes ravageurs des fruits. L'année suivante, le laboratoire de pathologie végétale de St. Catharines ouvre officiellement ses portes et commence à mener des recherches sur les organismes pathogènes des plantes. Les deux installations sont fusionnées en 1960 pour créer la Station de recherches de Vineland. Au fil des ans, l'accent est mis sur la lutte intégrée des ravageurs et des maladies, parallèlement à une préoccupation croissante pour la qualité de l'environnement et à la nécessité de réduire l'utilisation des pesticides nocifs. En 1993, la Station prend le nom de Ferme de recherche de Vineland. Depuis 2007, la Ferme est intégrée au Centre de recherche et d'innovation de Vineland (CRIV).*

## **Les premières années, 1911-1985**

En 1968, on termine la construction des installations sur le site actuel de Vinland. La Ferme d'une superficie de 26 hectares est située sur le chemin Jordan et se compose d'arbres fruitiers, de vignes, de petits fruits et de cultures légumières. Le groupe de recherche est formé de 17 chercheurs qui mènent des travaux dans les domaines de la pathologie végétale, la virologie, la nématologie et l'entomologie.

Au fil des années, la recherche met l'accent sur la lutte intégrée des ravageurs, tout en ayant une préoccupation croissante pour l'environnement et la nécessité de réduire l'utilisation des pesticides dommageables. Les travaux couvrent l'évaluation de nouveaux fongicides, la toxicité des pesticides, l'isolement des virus ainsi que leur identification, caractérisation et propagation, la mise en place et la tenue à jour d'un dépôt de collections de lignées certifiées exemptes de virus, de raisins, d'arbres fruitiers, de petits fruits et de plantes ornementales ligneuses. On y réalise aussi des travaux sur le contrôle des maladies fongiques d'origine tellurique par des moyens de lutte biologique et selon un calendrier d'applications de pesticides, ainsi que sur la conception d'un prototype de pulvérisateur expérimental qui permet la modification et l'évaluation de la taille des gouttelettes d'aspersion, leur nombre et leur distribution à la sortie des buses, ainsi que la vitesse de déplacement au sol et les flux de turbulences d'air.

La section de nématologie est la plus grande section du genre au Canada. Elle fournit des informations sur les aspects fondamentaux des relations écologiques entre les nématodes et leur environnement. Le groupe de recherche y développe de nouvelles méthodologies pour l'estimation des pertes de production des cultures, l'évaluation des populations de nématodes, l'efficacité de la fumigation des sols et des nématicides et la relation entre la structure des nématodes et leur capacité à transmettre des maladies à virus.

En 1972, on crée le programme ontarien des sources supérieures de fruits en appui aux travaux des provinces et du gouvernement fédéral pour regrouper les espèces d'arbres fruitiers exempts de virus et en constituer une nomenclature fiable. En 1973, on transfère les programmes de certification du framboisier et du fraisier d'Ottawa à Vinland. En 1979, Vinland devient une composante du programme de production de matériel de multiplication des vignes certifiées exemptes de virus pour les pépinières et la vente.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

À la fin des années 1980, dix-neuf chercheurs de la Station de recherches de Vineland travaillent étroitement avec le secteur horticole en mettant au point de nouvelles technologies qui contribuent à un système plus durable de protection des cultures.

La recherche entomologique est axée principalement sur les technologies durables de contrôle des insectes et est menée dans le cadre plus large du programme de la lutte intégrée contre les ravageurs. Suite à l'accroissement des préoccupations sur l'environnement et sur la hausse des coûts des pesticides, on développe des stratégies alternatives de contrôle des ravageurs afin de minimiser la dépendance aux pesticides. La résistance des insectes aux pesticides organophosphorés est identifiée dans les vergers, et on prouve qu'une rotation des insecticides permet de réduire l'accumulation de cette résistance.

En 1983, les chercheurs de Vineland découvrent que les thrips de l'ouest qui attaquent les boutons floraux des petits fruits est arrivés en provenance des États-Unis et s'est établit dans le milieu de la serriculture en Ontario. Dès 1986, ces insectes se révèlent être des vecteurs de transmission de la maladie bronzée de la tomate qui flétrit les feuilles et de la tache nécrotique de l'impatiens, qui sont toutes les deux des maladies d'origine virale provoquant de lourdes pertes sur la tomate et les cultures ornementales de serre (en particulier les chrysanthèmes) dans toute la péninsule du Niagara. On met donc en place une meilleure surveillance des vecteurs et des maladies en utilisant des variétés spécifiques de pétunia et on minimise la propagation des maladies en utilisant l'huile, des agents antitranspirants et des produits biorationnels. On identifie également des mauvaises herbes susceptibles, qui agissent comme des réservoirs à virus et peuvent les propager d'une culture à l'autre.

En 1992, le Centre de recherche de London prend en charge la gestion de la Station de recherches de Vineland, qui est renommée la Ferme de recherche de Vineland en 1993.

Dans la suite de l'examen des programmes qui a eu lieu en 1994, on met fin aux programmes de recherche sur les végétaux et les plantes ornementales à Vineland et en 1998, la section de chimie de Vineland est transférée à London.

Au même moment, des travaux sur la résistance de la poire au feu bactérien au moyen de croisements conventionnels sont effectués dans le cadre du programme d'amélioration génétique du poirier. Une fois le programme transféré de Harrow à Vineland, des méthodes de sélection à la fois conventionnelles et biotechnologiques sont utilisées pour développer des cultivars résistants aux maladies.

De nouvelles recherches débutent sur l'intégration de produits biorationnels à des pesticides plus récents et à faible risque pour permettre une meilleure lutte intégrée et une meilleure gestion de la résistance des arbres fruitiers et de la vigne. Ces nouveaux pesticides sont examinés pour évaluer leurs effets sur les insectes bénéfiques des vergers afin de ne pas interférer avec les programmes existants de lutte intégrée.

### **Recherche sur le virus Sharka**

Avec la découverte en 2000 du virus de la sharka du prunier, une maladie des arbres fruitiers ayant un énorme impact économique, on entreprend de la recherche dans le cadre d'un programme national géré par Agence canadienne d'inspection des aliments pour éradiquer la maladie découverte en Ontario et en Nouvelle-Écosse sur les *Prunus* (pêches, nectarines, abricots et prunes) et sur les plantes ornementales (amandiers roses et cerisiers ornementaux) de même que sur les hybrides de *Prunus*. La recherche est menée à London, à Vineland et à Summerland et vise à améliorer la détection du virus et les méthodes d'échantillonnage, à améliorer la compréhension du rôle joué par les pucerons dans la propagation de la maladie et à identifier les sources de résistance génétique du virus pour les utiliser dans des programmes d'amélioration génétique. Des études sur la cartographie de la distribution du virus conduisent à un échantillonnage mieux ciblé sur le terrain, car le virus est répertorié au début de la saison de croissance à la base des tiges. Combinée à de meilleurs tests diagnostiques, la détection du virus de la sharka sur le terrain a sensiblement été améliorée.

En 2002, la Ferme de recherche de Vineland devient l'un des neuf sites du Programme des pesticides à usage limité (PPUL) au Canada. Le mandat principal de recherche du PPUL à Vineland est de générer des données sur les

résidus et sur l'efficacité des produits antiparasitaires nécessaires au support des demandes d'enregistrement des produits sur les arbres fruitiers, la vigne et les légumes. Les projets de recherche du PPUL portent à la fois sur les insecticides, les herbicides et les fongicides sur les pêches, cerises, prunes, raisins, pommes et poires. On effectue des recherches supplémentaires sur les légumes et les traitements post-récolte en entrepôt. Depuis ses débuts, le programme du PPUL à Vineland contribue à l'inscription de plusieurs pesticides qui peuvent être incorporées à la lutte intégrée des ravageurs des arbres fruitiers, de la vigne et des légumes.

En 2006, deux sélections avancées du programme d'amélioration du poirier sont soumis à des tests viraux de routine et s'avèrent positifs pour le phytoplasme qui cause le dépérissement du poirier (*Candidatus Phytoplasma pyri*). Des évaluations subséquentes de vergers de la recherche et des vergers commerciaux indiquent que la maladie du phytoplasme est très répandue en Ontario et des études sont en cours, en collaboration avec l'université de Guelph, afin de déterminer la répartition saisonnière du phytoplasme dans les arbres infectés, afin de comprendre les interactions hôtes-pathogènes et d'identifier les gènes potentiels de résistance.

En réponse aux changements dans le secteur de la production des fruits suite à la fermeture de l'industrie locale de transformation fruitière en 2008, l'effort de recherche sur l'amélioration du poirier est à la baisse et les ressources du Ministère sont réaffectées à de nouvelles possibilités de recherche en horticulture (y compris la création d'un programme d'évaluation et d'amélioration du pommier en collaboration avec le Centre de recherche et d'innovation de Vineland).

### Faits saillants de la recherche des 25 dernières années

- Démonstration qu'une souche d'acarien prédateur résistante aux insecticides (*Ambylesius fallacies*) peut effectivement contrôler le tétranyque rouge sur un certain nombre de cultures fruitières et mise en marché de cette souche qui est maintenant disponible pour les producteurs et permet de diminuer la résistance croissante des acariens aux acaricides.

- Démonstration qu'une proportion significative des thrips de l'ouest qui attaquent les fleurs peuvent puper à même les boutons floraux des chrysanthèmes qui les protègent contre les stratégies de contrôle au niveau du sol.
- Démonstration que le contrôle économique de la pyrale et de la mouche de la pomme peut être possible en limitant les pulvérisations d'insecticides aux bordures des vergers.
- Réduction des niveaux d'application des pesticides au moyen d'appareils plus performants et d'une meilleure compréhension de l'activité et de la persistance des pesticides.
- Mise au point de modèles mathématiques qui permettent de réduire davantage la fréquence des pulvérisations.
- Détection précoce des souches de pathogènes résistantes aux fongicides en utilisant de nouveaux tests d'identification moléculaire sur les cultures au champ et en entrepôt, offrant une meilleure compréhension de l'épidémiologie des maladies.
- Identification de plusieurs fongicides à faible risque et d'un agent de biocontrôle des maladies des arbres fruitiers.
- Mise au point d'une nouvelle approche pour le contrôle du feu bactérien dans les vergers en utilisant la bactérie *Pantoea agglomerans* et des bactériophages, des micro-organismes qui se retrouvent couramment dans l'écosystème des vergers; le *P. agglomerans* sert à la fois d'agent de lutte biologique et de support aux bactériophages, permettant la production d'une nouvelle génération de ces bactériophages infectieux à la surface des fleurs, tout en concurrençant le pathogène pour occuper le créneau écologique que constituent les boutons floraux.
- Réalisation d'études approfondies sur le virus de la mosaïque du navet, de la souche nécrotique du virus Y de la pomme de terre et du virus de la tache annulaire de la tomate qui ont conduit au développement de variétés résistantes et à de meilleurs diagnostics.

- Introduction de nouveaux cultivars de poires résistants au feu bactérien, comme « Harovin Sundown », un cultivar destiné à la fois au marché frais et à la transformation qui possède une meilleure qualité du fruit, est bien adapté à la région avec une période prolongée de récolte et de mise en marché et une résistance accrue aux stress biotiques et abiotiques.
- Identification d'une période de susceptibilité de la pêche face aux attaques de virus, qui se situe à partir du stade de débourrement jusqu'au début de l'été, lorsque l'huile peut être pulvérisée pour minimiser la propagation des virus dans les vergers.
- Production de matériel génétique résistant au virus de la sharka grâce à une technologie établie de désactivation génétique; mise au point d'approches biosécuritaires qui peuvent être utilisées dans la production de fruits non transgéniques et qui ont une résistance au virus de la sharka; mise au point d'une technologie très fiable et efficace pour le transfert génétique des espèces de *Prunus*.
- Démonstration que le traitement à l'eau chaude peut être efficace pour contrôler la maladie de la galle du collet sur les cepes de vigne en dormance en pépinière.

En 2007, la Ferme de recherche de Vineland, l'Université de Guelph et le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario se joignent à une initiative menée par l'industrie sous l'égide du Centre de recherche et d'innovation de Vineland (CRIV). Cette société privée à but non-lucratif vise à devenir une plaque tournante de calibre international pour la recherche en horticulture et l'excellence en innovation. La gestion de l'édifice d'AAC à Vineland est transférée au CRIV, mais les cinq chercheurs et les employés de la Ferme poursuivent des recherches sur une gamme de problèmes associés à l'horticulture, dans les domaines de la phytopathologie, l'entomologie et l'amélioration génétique des arbres fruitiers sous l'autorité de la Direction générale de la recherche. Le 10 septembre 2010, la Ferme de recherche de Vineland célèbre son 100e anniversaire. En 2011, la Ferme compte cinq chercheurs.



## Centre de recherche sur les aliments de Guelph Guelph, Ontario



**M. Humayoun Akhtar et James R. Chambers**, chercheurs scientifiques,  
Direction générale de la recherche, Guelph

*Une installation fédérale de recherche agricole a été créée à Guelph en 1997, après le transfert des programmes de recherche et des employés du Centre de recherche sur les aliments et la zootechnie d'Ottawa. Les travaux du Centre de Guelph sont étroitement liés aux besoins de l'industrie alimentaire de l'Ontario avec un accent sur l'horticulture et les cultures produites dans l'est du pays. Les chercheurs se concentrent sur deux principaux domaines de recherche: les aliments et la santé et la salubrité des aliments.*

### Le début du deuxième siècle de la recherche, 1995-2011

Suite à l'examen des programmes de 1994, la composante de la recherche alimentaire du Centre de recherche sur les aliments et la zootechnie d'Ottawa est transférée à Guelph pour mener des recherches alignées aux besoins de l'industrie alimentaire de l'Ontario. La recherche porte sur la salubrité des aliments et la qualité des aliments transformés.



### **Le personnel, installations et collaborations : 2000**

- 55 employés incluant 20 chercheurs
- Une unité de recherche en biologie moléculaire pour étudier l'ADN des aliments et pour surveiller et suivre l'occurrence de bactéries nocives dans les aliments
- Une usine pilote pour la transformation des aliments
- Situé à proximité :
  - du parc de recherche de l'université de Guelph
  - des bureaux de l'administration centrale du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario
  - du laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire du Ministère de la santé publique du Canada
  - de plusieurs sièges sociaux d'associations de producteurs et de partenaires de l'industrie agroalimentaire du Canada et de la province
- Collaboration avec l'Université de Guelph et des partenaires industriels, tels Les aliments McCain, le Conseil de recherches avicoles du Canada, les producteurs de soja et les producteurs de porcs de l'Ontario sous différents programmes notamment le Programme de partage des frais pour l'investissement d'AAC

Le nouveau programme de recherche sur les aliments est sous la responsabilité administrative du Centre de recherche sur la lutte antiparasitaire de London qui devient en 1998, le Centre de recherche du Sud sur la phytoprotection et les aliments. Le programme de recherche sur les aliments s'installe sur le campus universitaire de l'Université de Guelph dans les laboratoires anciennement dédiés aux pesticides jusqu'à ce que le nouvel édifice de recherche soit construit et ouvre ses portes en juin 2000. Le nouveau Centre de recherche alimentaire de comprend 24 laboratoires et une usine de transformation alimentaire et il devient le 19<sup>e</sup> Centre de recherche de la Direction générale de la recherche. Il ne dépend plus de London et en 2007, il prend le nom de Centre de recherche alimentaire de Guelph.

La nouveau Centre facilite les interactions entre les chercheurs fédéraux, provinciaux et ceux de l'Agence canadienne d'inspection des aliments, de l'Université de Guelph et du Centre de technologie alimentaire de Guelph. Au fil des années, le Centre se bâtit une réputation d'excellence dans la recherche sur les aliments et la santé et sur la salubrité des aliments.

Au début, les recherches du Centre prennent trois grandes orientations :

- la qualité microbienne des aliments et la sécurité de leur transformation par la mise en œuvre de procédés permettant d'éliminer les pathogènes d'origine alimentaire et de mécanismes permettant de contrôler la croissance des pathogènes dans le système alimentaire;
- la teneur chimique et microbienne des aliments; l'élaboration de méthodologies permettant la détection des constituants alimentaires mineurs favorisant la santé, de même que des résidus chimiques et des pathogènes d'origine alimentaire dans le but d'en améliorer la qualité ainsi que la salubrité des aliments;
- les pratiques durables par la mise au point et l'application de techniques plus efficaces et de procédés de contrôle des pathogènes alimentaires durant la transformation.

En 2000, après des consultations avec des partenaires fédéraux et des représentants des secteurs de l'alimentation et de la transformation, la recherche se concentre sur le développement et la production d'aliments plus sains qui permettent d'améliorer la santé, de réduire les coûts des soins de santé et de fournir de nouvelles opportunités commerciales à valeur ajoutée au système de production alimentaire et sur l'atténuation des risques reliés à la salubrité des aliments.

Les chercheurs du Centre sont organisés en quatre équipes pluridisciplinaires : les aliments fonctionnels et les produits nutraceutiques, les technologies de conservation des aliments, la structure et la fonctionnalité des aliments et la biologie moléculaire et cellulaire. Ces équipes entreprennent des évaluations sur les relations entre les composants alimentaires, la santé humaine et les risques de maladies, sur l'extraction et la biodisponibilité des métabolites bioactifs d'origine animale et végétale dans les aliments et sur les fibres alimentaires bénéfiques pour la santé.

En 2006, la Direction générale de la recherche fait connaître sa Stratégie en science et innovation qui fait du Centre de Guelph une des principales institutions à se consacrer aux priorités reliées à la recherche sur les aliments.

En 2011, le Centre regroupe plus d'une centaine de personnes, dont 21 chercheurs, des chercheurs visiteurs et des étudiants. Plusieurs chercheurs du Centre sont aussi des professeurs adjoints à l'Université de Guelph.

## **Faits saillants de la recherche entre 1995-2011**

### **Santé et bien-être**

- Identification et quantification de la valeur ajoutée de divers composants (ex. stimulants immunitaires, produits nutraceutiques) qui se retrouvent dans les denrées agricoles cultivées au Canada, comme les pommes, fraises, pommes de terre, tomates, champignons, ainsi que le blé, soya, trèfle rouge, lin et moutarde.
- Contribution à la création de nouvelles variétés de pommes, comme « Eden », et de fraises, « St-Jean d'Orléans », « Clé des Champs ».
- Confirmation des propriétés fonctionnelles et des effets physiologiques des bêta-glucanes de l'avoine à l'appui de l'allégation santé selon laquelle le contenu en fibre de l'avoine aide à réduire le niveau de cholestérol.
- Identification de variétés d'orge à faible indice glycémique comme substituts des aliments à base de riz.
- Identification dans des aliments naturels d'un isomère conjugué de l'acide linoléique et d'isomères d'acides gras trans bénéfiques pour la santé.
- Mise au point de méthodes spectroscopiques pour la détection rapide des lipides (acides gras) à des fins de réglementation qui différencient les acides gras trans désirables et indésirables et des isomères conjugués d'acide linoléique.
- Exploration de méthodes qui utilisent des solvants organiques non-toxiques pour isoler les substances actives de la tomate et des grains.

- Résolution du problème de « goût terreux » de la pomme de terre frite sur les marchés d'exportation.
- Développement et commercialisation d'une technique de décorticage du lin destinés à la création de produits de beauté et de santé sur le marché international.

## La salubrité des aliments

- Mises en place de méthodes de pointe pour l'identification, la caractérisation et le dénombrement des bifidobactéries.
- Études du contrôle du *Staphylococcus aureus*, un agent pathogène responsable de la mammite chez la vache laitière : découverte d'une interaction entre les protéines du lait et le pathogène, ce qui constitue un facteur déterminant de l'efficacité de la thérapie phagique.
- Constatation que des éléments génétiques mobiles de *Clostridium perfringens*, sont la cause de l'entérite nécrotique chez le poulet de grill et sont responsables de cette pathogénicité dans le cadre d'un travail pour trouver des alternatives aux antibiotiques en production avicole.
- Découverte de deux souches naturelles de bactéries qui ont permis de mettre au point deux méthodes efficaces pour réduire la toxicité de la vomitoxine des grains de céréales en alimentation animale: isolement d'une bactérie d'origine intestinale du poulet qui permet de détoxifier la vomitoxine par procédé anaérobie et découverte d'une bactérie d'origine tellurique qui peut aussi détoxifier la vomitoxine par procédé aérobie.
- Développement de méthodes pour contrôler la Salmonelle dans les produits frais horticoles.

Le centre est spécialisé dans la salubrité des aliments, ainsi que dans la nutrition, et il s'engage à faire en sorte que les aliments produits au Canada demeurent parmi les plus sûrs et les meilleurs au monde. Outre la priorité à la salubrité des aliments, une grande partie des activités du centre est axée sur l'examen des avantages nutritionnels et thérapeutiques éventuels des aliments conventionnels. Les scientifiques mettent au point des méthodes visant à réduire les risques biologiques et chimiques d'origine alimentaire que peuvent présenter les produits à consommer en frais et les aliments transformés.

## Quatrième chapitre : La Ferme expérimentale centrale

---

### Ottawa, Ontario Introduction



**Malcolm Morrison**, chercheur scientifique,

Direction générale de la recherche, Ottawa

**Dan Schmid**, gestionnaire, Immeubles et installations (1996-2008),

Directions générales de la recherche et de la gestion intégrée, Ottawa

**Jean-Marc Deschênes** directeur (1998-2001),

Direction générale de la recherche, Ottawa

*Située au cœur de la capitale nationale du Canada, Ferme expérimentale centrale demeure un point d'attraction unique au Canada et un site de recherche productif. Créée en 1886, la Ferme expérimentale centrale est l'une des cinq stations agronomiques originales établies par le gouvernement fédéral et le centre administratif de l'ensemble des stations. Elle est un attrait touristique très populaire, avec ses immeubles historiques, ses jardins ornementaux et son vaste territoire. Le Musée de l'agriculture du Canada, l'Arboretum et le Jardin écologique Fletcher comptent également parmi ses atouts. Au fil des ans, elle a assisté à l'accélération du progrès scientifique qui gardait un rythme trépidant et s'est taillée une réputation enviable au Canada et dans le monde grâce à ses réalisations dans le domaine de la recherche et l'accessibilité de ses espaces verts.*

## Les premières années, 1886-1985

En 1886, William M. Saunders, à la demande du ministre fédéral de l'Agriculture, John Carling, rédige un rapport dont les recommandations constituent le fondement de la Loi de juin 1886 connue comme la *Loi sur les Stations agronomiques*.

Dans son rapport, William Saunders recommande la création d'une station centrale près de la capitale, qui soit située au centre des provinces de l'Ontario et du Québec, dont les terres seraient d'une superficie d'au moins 400 acres (162 hectares). Selon lui, le climat à Ottawa est à l'image d'une grande partie des endroits peuplés au Canada, où toutes les céréales et de nombreuses cultures peuvent être cultivées avec succès et où la plupart des meilleures variétés de vignes mûrissent bien en plein air et aussi où beaucoup d'espèces de pommes et d'autres fruits peuvent être cultivées avantageusement. Une station de ce type serait le point central où des travaux d'expérimentation de toutes sortes pourraient être réalisés.

La Ferme expérimentale centrale (FEC) d'Ottawa, originalement de 188 hectares, s'est ainsi agrandie au fur et à mesure de la demande de terres pour réaliser de nouvelles expériences. En 1929, l'occasion se présente d'acheter la ferme Booth, située plein sud et à côté de la propriété agricole d'origine. Plus tard, en 1946 et 1949, deux parcelles de terrain supplémentaires sont achetées en bordure ouest de la ferme, ce qui augmente la superficie totale occupée par la FEC à 425 hectares. En 1970, les animaux de recherche et plusieurs autres activités de recherche de la FEC sont réinstallés sur les 1 100 hectares de la ferme de la Ceinture verte, située à 14 kilomètres de la FEC. Ces installations sont aussi utilisées pour la production d'aliments du bétail (fourrages et céréales) nécessaires au troupeau de la ferme et pour disposer du fumier.

Suite à la création de la Direction générale de la recherche en 1959, des changements importants sont apportés à l'organisation; la structure en Divisions est ainsi remplacée et on crée des instituts, des stations de recherches et des services de recherche. Plusieurs réorganisations ont lieu entre 1962 et 1985. La FEC compte alors cinq instituts : Institut de recherches techniques et statistiques, Institut de recherches sur les aliments, Institut de recherches sur les terres, Institut de recherches biosystématiques, Institut de recherches chimiques et biologiques, le Centre de recherches zootechniques, la Station de recherches d'Ottawa et le Services aux programmes de recherche.

### Centres de recherche de la FEC : 1986

- **Le Centre de recherches phytotechniques (CRP)** a des programmes élaborés d'amélioration génétique sur le maïs, le soja, l'avoine, le blé, l'orge et les cultures fourragères, ainsi qu'un important programme en biotechnologie et sur la protection des plantes. Le personnel gère aussi la totalité de la ferme expérimentale centrale incluant les sites de recherche et d'expérimentation et les espaces verts.
- **Le Centre de recherches biosystématiques (CRB)** se concentre sur les problèmes relatifs aux insectes, aux mauvaises herbes et aux champignons, ainsi que sur les services d'identification et de classification. Le Centre gère également des collections complètes de plantes, d'insectes et de champignons.
- **Le Centre de recherches techniques et statistiques (CRGS)** fait de la recherche et fournit de l'expertise en génie agricole et en analyses statistiques pour améliorer la production agro-alimentaire et le système d'inspection et pour appuyer les travaux dans d'autres disciplines.
- **Le Centre de recherche sur les aliments (CRA)** est dédié aux technologies de transformation des aliments, à la technologie laitière, à la structure et l'analyse sensorielle des aliments, ainsi qu'à l'amélioration de la qualité, l'innocuité et la nutrition afin de répondre aux besoins de l'industrie alimentaire et aux préoccupations des consommateurs.
- **Le Centre de recherche sur les terres (CRT)** assume mise en œuvre des programmes nationaux dans les domaines de la prospection pédologique; du système canadien d'inventaire des sols; de la classification, de l'analyse et de la dégradation des sols; de l'évaluation des terres; du système d'information sur les cultures; des ressources agro-climatiques.
- **Le Centre de recherches zootechniques (CRZ)** mène des recherches dans les domaines de la nutrition, la physiologie, les pratiques d'élevage, la reproduction, la qualité des produits, la résistance aux pathologies animales, la génétique appliquée aux bovins laitiers et de boucherie, aux porcs, aux volailles et aux ovins ainsi que sur le traitement des déchets animaux, sur l'innocuité des aliments et sur la nutrition.



## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

### **Programmes de recherche**

En 1986, la Station de recherches d'Ottawa et l'Institut de recherches chimiques et biologiques sont fusionnés pour former le Centre de recherches phytotechniques. La même année, les quatre autres instituts de recherche sont renommés centres de recherche. À la fin de 1986, la Ferme expérimentale centrale regroupe six centres de recherche, l'administration centrale du Ministère et de vastes espaces verts.

De 1989 à 1997, le nombre des établissements de recherche à la Ferme expérimentale centrale est consolidé une fois de plus, passant de six centres de recherche à un seul. Le Centre de recherches techniques et statistiques est fermé en 1989 et les statisticiens sont transférés aux Services des programmes de la recherche, tandis que les ingénieurs et le personnel de soutien sont réaffectés à d'autres centres, partent à la retraite ou quittent leur poste. Le Centre de recherche sur les aliments est aussi fusionné avec le Centre de recherches zootechniques en 1992 pour devenir le Centre de recherches alimentaires et zootechniques (CRAZ). La même année, le Centre de recherches biosystématiques et le Centre de recherche sur les terres sont fusionnés pour créer le Centre de recherche sur les terres et les ressources biologiques (CRTRB). Le CRAZ ferme ses portes en 1997, tandis que le CRTRB est à son tour fusionné au Centre de recherches phytotechniques pour devenir le Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux (CRECO), seul établissement de recherche de la FEC après 1997.

### **Les espaces verts**

La FEC n'est pas qu'une installation de recherche reconnue qui est située au cœur de la Capitale nationale, elle est aussi une attraction touristique populaire grâce à ses nombreux édifices historiques, le Musée de l'agriculture du Canada, l'Arboretum, les jardins ornementaux et le Jardin écologique Fletcher. Elle est également le siège des Amis de la Ferme, du Conseil des 4-H du Canada, le Centre de lutte antiparasitaire et la Commission canadienne du lait.



En 2002, la gestion horizontale est introduite au Ministère. La propriété et l'entretien des édifices et les actifs fonciers qui sont administrés par la Direction générale de la recherche passent à la Direction générale de la gestion intégrée.

Lorsque la FEC est fondée en 1886, elle se situe en périphérie de la capitale, entourée de terres agricoles. Avec le temps, la ville grandit autour de la Ferme qui est maintenant considérée comme faisant partie de la ville d'Ottawa. Il s'agit de la seule capitale au monde hébergeant en son sein une ferme en exploitation. Beaucoup de citoyens d'Ottawa considèrent la Ferme comme un grand parc et viennent s'y promener à pied ou à vélo ou viennent tout simplement flâner dans ses jardins. Les jardins ornementaux et l'Arboretum sont parmi les principales attractions touristiques d'Ottawa. Des événements spéciaux s'y produisent, comme les journées portes ouvertes et les journées champêtres qui sont régulièrement organisées pour informer le public sur les travaux de recherche menés à la FEC et leur importance pour les Canadiens.

### **Désignation de lieu historique national**

Le 4 février 1998, la Ferme expérimentale centrale est désignée comme lieu historique national. Cette désignation reflète sa contribution importante à l'agriculture et au développement économique et social du Canada et le rôle remarquable qu'elle continue de jouer dans la recherche agroalimentaire. Après sa désignation, des consultations publiques se tiennent sur son avenir et aboutissent à la création d'un comité consultatif qui sollicite les commentaires du public et fournit des conseils et des recommandations pour aider le Ministère dans son rôle d'intendant de la Ferme expérimentale centrale.

### **Les Amis de la ferme**

En mai 1988, des citoyens forment le groupe des Amis de la Ferme expérimentale. Cette organisation de bénévoles intervient pour aider au maintien et à l'amélioration des espaces publics de la FEC afin de préserver ce patrimoine pour le plaisir du public. Les Amis de la Ferme sont une réussite

depuis leur création et les bénévoles travaillent étroitement avec le personnel du Ministère pour fournir une expertise et donner des milliers d'heures de bénévolat pour restaurer et reconstruire, par exemple, la roseraie patrimoniale et celle des cultivars Explorer, ainsi que les plates-bandes de pivoines et les lilas de Preston. Les Amis de la Ferme contribuent également à l'établissement d'un jardin de hostas dans l'Arboretum et agrandissent la collection de pivoines créée par Percy, le fils de William Saunders. Les Amis de la Ferme ont aidé au catalogage des arbres de l'Arboretum et ont lancé avec succès un programme de transplantation d'arbres de donateurs en plus de planter plus de 700 espèces d'arbres d'intérêt. L'organisation a également joué un rôle déterminant dans la promotion de la FEC comme lieu historique national, préservant ainsi un aspect important du patrimoine du Ministère. L'organisation est maintenant impliquée dans le développement d'une haie brise-vent constituée d'arbres et d'arbustes à la limite occidentale de la Ferme.

### **Musée de l'agriculture du Canada**

Le Musée de l'agriculture du Canada, fondé en 1920, exposait à ses débuts d'anciens instruments aratoires. Cette collection, conservée jusqu'en 1979, est alors transférée au Musée des Sciences et de la Technologie du Canada. En 1983, on inaugure un nouveau Musée de l'agriculture sur le plancher supérieur de la grange laitière d'exposition de la FEC. En 1995, un nouvel accord avec la Société des musées de sciences et technologies du Canada conduit à la location de bâtiments supplémentaires et à l'exposition d'équipements et de bestiaux.

Le Musée de l'agriculture du Canada offre maintenant au public la possibilité de découvrir divers aspects du patrimoine agricole du Canada, de voir des races marquantes d'animaux de ferme et de mieux comprendre quelques-uns des avantages apportés par la recherche au Canada. Le Musée accueille par exemple en 2011 les expositions « La fenaison au Canada » et « Une étable des années 20 ». On peut aussi découvrir un troupeau laitier, des chevaux, bovins, porcs, chèvres, moutons et volailles. Le Musée propose également des programmes d'interprétation pour le public et les écoles et agit comme ressource sur l'histoire de l'agriculture canadienne.

## **L'Arboretum**

Créé en 1889, l'Arboretum s'étend sur environ 26 hectares et propose un large éventail d'espèces d'arbres et d'arbustes, dont certains remontent à sa fondation. Les résultats des premiers travaux de recherche du Ministère sur la rusticité des végétaux y sont exposés. Les collections de l'Arboretum contiennent environ 4 000 espèces ou variétés d'arbres et d'arbustes issus de 56 familles. Ces collections sont particulièrement riches en espèces rustiques comme le pommétier, le genévrier, les lilas, les érables, les épinettes et pins. Chaque année, environ 175 000 personnes visitent l'Arboretum.

## **Jardins ornementaux**

Les jardins ornementaux, implantés à la FEC peu après sa fondation en 1886, sont toujours aussi populaires auprès des touristes. Ils sont conçus à partir de parcelles horticoles expérimentales et se composent de fleurs annuelles, de vivaces, de promenades bordées de lilas, d'une roseraie, des plates-bandes de pivoines de Percy Saunders, du jardin de Macoun, d'une collection d'iris et de haies diverses. La collection est formée de haies plantées entre 1891 et 1965 et contient une grande variété d'espèces. Les jardins ornementaux mettent en valeur le travail de deux maîtres sélectionneurs bien connus des améliorateurs de plantes: Isabella Preston (1920-1946) qui fut responsable de la création de nombreuses fleurs et arbustes, y compris les lilas de la série Preston et Félicias Svejda (1956-1986), et qui a développé plusieurs cultivars de roses de la série Explorer.

## **Le Jardin écologique Fletcher**

Le Jardin écologique Fletcher, créé en 1990, est un projet du Ottawa Field-Naturalists' Club (OFNC) qui souhaitait montrer aux habitants des villes et des campagnes comment créer et améliorer les habitats fauniques chez eux et sur les propriétés publiques et qui souhaitait aussi mieux faire connaître et comprendre l'écologie de la région d'Ottawa et de l'est de l'Ontario. Les jardins sont nommés à la mémoire de James Fletcher, un des membres fondateurs de l'OFNC qui a joint en 1887 la Ferme expérimentale centrale en tant que

premier entomologiste et botaniste du gouvernement fédéral. Après sa mort en 1908, l'OFNC et le Ministère ont érigé en 1910 une fontaine commémorative, toujours en place, près des jardins.

### **Bâtiments historiques**

En 1997, le Ministère demande au Bureau d'examen des édifices fédéraux du patrimoine d'évaluer l'ensemble des bâtiments de la Ferme expérimentale centrale afin de déterminer leur valeur historique et les mesures de conservation qui devraient leur être accordées. À la suite de cet examen, 28 bâtiments et autres structures sont désignés, incluant :

- l'étable laitière principale
- l'édifice William Saunders (fondateur des fermes expérimentales)
- l'observatoire fédéral, où a eu lieu une partie des travaux liés à l'établissement de l'étalement du temps au Canada et à la diffusion quotidienne du signal horaire officiel à la radio de Radio-Canada
- une partie des serres principales qui ont servi aux programmes de sélection des cultures pendant de nombreuses années
- l'édifice K.-W. Neatby, ainsi nommé en l'honneur du fondateur de la Direction générale de la recherche. Il abrite actuellement les installations principales du Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux

### **L'Édifice Sir-John-Carling**

L'édifice Carling, construit entre 1963 et 1966, ouvre ses portes en 1967 en tant que siège de l'Administration centrale du ministère de l'Agriculture et des bureaux du ministre et du sous-ministre de l'Agriculture. L'édifice est ainsi nommé à la mémoire de Sir-John-Carling, ministre de l'Agriculture en fonction lors de la fondation de la Ferme expérimentale centrale 1886.

En 2009, le siège de la Direction générale de la recherche quitte l'édifice Sir-John-Carling pour emménager dans le Complexe de l'administration centrale du portefeuille de l'agriculture, situé au sud-ouest de la Ferme expérimentale centrale.

## Sites et événements d'intérêt

- 1886 : Adoption de la *Loi sur les Stations Agronomiques* qui permet de mettre en place cinq fermes expérimentales à travers le Canada
- 1888 : Création de la Ferme expérimentale centrale (FEC), d'une superficie de 188 hectares; désigné comme lieu historique en 1998
- 1889 : Création de l'Arboretum de la FEC : 26 hectares, 2 400 espèces, 175 000 visiteurs par année
- Années 1880 : Création des premiers jardins ornementaux qui évoluent au fil des ans pour inclure des fleurs annuelles et vivaces, des promenades, des lilas, une roseraie, des plates-bandes de pivoines et une collection d'iris et de haies ornementales
- 1891 : Plantation de l'ancienne collection de haies, suivie en 1965, de la plantation d'une nouvelle collection
- 1902 : Construction de l'Observatoire fédérale
- 1920 : Création du Musée de l'agriculture du Canada, transféré au Musée national des sciences et technologies en 1979
- 1935 : Construction de l'édifice William Saunders
- 1936 : Début de la construction de l'édifice K.-W. Neatby
- 1967 : Ouverture de l'édifice Sir-John-Carling construit entre 1963 et 1966
- 1988 : Création des Amis de la Ferme expérimentale centrale
- 1990 : Création du Jardin écologique Fletcher
- 1997 : Désignation de 28 bâtiments de la CEF comme édifices historiques
- 1997 : Création du Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux
- 1998 : La Ferme expérimentale centrale est désignée Lieu historique national
- 2009 : L'administration centrale quitte l'édifice Sir-John-Carling pour emménager dans le Complexe de l'administration centrale du portefeuille de l'Agriculture

## Recherche sur les cultures et les végétaux (Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux) Ottawa, Ontario



**Marc Savard**, directeur de recherche, Direction générale  
de la recherche, Ottawa

**Jean-Marc Deschênes**, directeur (1998-2001), Direction générale  
de la recherche, Ottawa

**Harvey Voldeng**, chercheur scientifique, Direction générale  
de la recherche, Ottawa

*L'histoire de la recherche sur les plantes et les cultures à Ottawa remonte à 1886 avec la création de la Ferme expérimentale centrale. Au cours des années, les chercheurs ont produit de nombreux cultivars développés et homologués pour les besoins de l'agriculture canadienne. Tous ces cultivars, ainsi que leurs caractères génétiques, ont contribué à améliorer les rendements, la qualité et la résistance aux maladies et ont permis d'étendre la zone de production et d'accroître la valeur des cultures de l'est du Canada. L'utilisation de l'informatique et des outils modernes de la biotechnologie ont considérablement accéléré le développement des connaissances, le matériel génétique, les systèmes de surveillance et les pratiques de gestion et ont permis d'améliorer la production des cultures, les bioprocédés et les bioproduits. La sélection des cultures à l'aide de techniques modernes, le développement et l'application continus de nouvelles connaissances et les technologies relatives à la production et à la protection durables des cultures continuent d'être au cœur des programmes du Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux.*

## Les premières années, 1886-1985

La recherche sur les végétaux et les cultures à la Ferme expérimentale centrale (FEC) se poursuit depuis sa création en 1886. Durant les premières années, la recherche se focalise sur l'évaluation des différentes espèces de cultures, les pratiques agronomiques et l'amélioration génétique, principalement en ce qui concerne les céréales et la pomme de terre. Au début des années 1900, la sélection des céréales est une grande priorité, de même que la recherche sur la qualité du blé pour la cuisson. La FEC est considérée comme le berceau du blé « Marquis », qui représente 90 pour cent de la production de blé des Prairies au tournant du vingtième siècle.

On entame durant les années 1910 l'évaluation et la sélection des plantes fourragères et l'évaluation des systèmes de production tels les rotations, les mélanges de plantes fourragères et les systèmes de pâturages. À la fin des années 1920, les travaux d'amélioration visent une plus grande précocité des cultures et des essais de variétés de soja et de maïs sont entrepris. On travaille aussi sur la sélection et l'évaluation des lis, des rosiers, des lilas, des pommiers sauvages et des chrysanthèmes. De 1920 à 1986, plusieurs lignées autofécondées de maïs et plusieurs cultivars de soja, d'avoine conventionnelle et d'avoine nue sont développés. De 1930 à 1959, les priorités de recherche demeurent la sélection, l'évaluation génétique et les pratiques agronomiques. De plus, la recherche fondamentale en biochimie, physiologie et pathologie apporte de nouvelles connaissances et technologies pour soutenir la recherche.

La création de la Direction générale de la recherche en 1959 entraîne des changements aux travaux de recherche sur les plantes, alors répartis dans plusieurs instituts de recherche spécialisés en génétique, amélioration génétique, entomologie, botanique et microbiologie. Une réorganisation est apportée à la recherche sur les végétaux entre 1964 et 1973: création en 1964 de la Station de recherches d'Ottawa et, en 1967, de l'Institut de recherche sur la biologie cellulaire qui est intégré à l'Institut de recherches chimiques et biologiques en 1971. En 1973, on crée l'Institut de recherches biosystématiques. Dans les années 1980, la recherche sur les plantes est regroupée à la Station de recherches d'Ottawa, à l'Institut de recherches chimiques et biologiques et à l'Institut de recherches biosystématiques.



## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

En 1986, la Station de recherches d'Ottawa et l'Institut de recherches chimiques et biologiques sont fusionnés pour former le Centre de recherches phytotechniques (CRP), qui regroupe 50 chercheurs. Le mandat du CRP est de mettre au point des technologies efficaces pour l'amélioration des cultures et de la santé des végétaux. L'accent est mis sur le développement et l'homologation de cultivars supérieurs de maïs, soja, avoine, blé, orge, luzerne et graminées fourragères, ainsi que sur des travaux en biotechnologie qui portent sur le développement et l'utilisation de nouvelles technologies telles la culture de tissus, la biologie moléculaire et la cytogénétique. Les objectifs du programme en biotechnologie sont de fournir de nouveaux outils pour améliorer et développer les cultivars et fournir aux sélectionneurs du matériel génétique de haute qualité avec un rendement accru et une résistance aux stress biotiques et abiotiques. Les phytopathologistes doivent fournir des méthodes plus sûres et plus efficaces de protection des cultures. Le CRP abrite également le bureau principal du programme des Ressources phytogénétiques du Canada, qui est responsable de la conservation et des échanges en ressources génétiques jusqu'à son transfert à Saskatoon en 1998.

En 1986 et 1987, la recherche au CRP est répartie en neuf sections : le génie génétique, la cytogénétique, la physiologie du stress, les mycotoxines, la phytopathologie, la fixation symbiotique de l'azote, l'entomologie, ainsi que les cultures céréalières et fourragères.

En 1987, le CRP mène une revue exhaustive de ses activités passées et actuelles afin de déterminer quel type de recherche le Centre doit entreprendre au cours des 10 années suivantes. En conséquence, les neuf sections originales sont regroupées en 1988 en trois programmes : la biotechnologie (technologies moléculaires), les interactions plantes-microbes et la sélection et la gestion des plantes. Cette structure restera en place jusqu'en 1996.

Le nombre de chercheurs au Centre passe de 50 en 1986-1987 à 42 en 1995-1996 et ils sont également répartis dans les trois sections. Au cours de ces années, le CRP couvre un large éventail de recherches sur les végétaux, allant du développement et de l'utilisation des nouvelles cultures de tissus, des technologies à la biologie moléculaire et la génétique cellulaire



(cytogénétique), jusqu'à la caractérisation des gènes végétaux et microbiens, la création de nouveau matériel génétique et l'homologation de cultivars de maïs, soja, avoine, blé, orge, luzerne et graminées fourragères.

La sélection des céréales est un élément clé de la recherche à Ottawa et porte jusqu'à la fin des années 1990 sur le blé d'hiver et le blé de printemps. La variété de blé tendre blanc d'hiver « Frédérick », développée à Ottawa, occupait plus de 90 pour cent de la superficie de blé de l'Est du Canada. Le développement du maïs-hybride se termine en 1986 et fait place au développement de lignées autofécondées de maïs pour les besoins de l'industrie des semences qui développe ensuite ses propres hybrides.

Suite à l'épidémie de la fusariose de 1981, le rendement et la qualité du blé chutent de manière importante dans l'est du Canada. Cette maladie produit des mycotoxines qui réduisent considérablement le rendement des céréales – principalement du blé, de l'orge et du maïs – et contaminent les denrées animales. Les céréales contaminées données aux animaux, surtout les porcs, entraînent de graves problèmes de santé et la décontamination est très coûteuse et peu pratique. Pour résoudre ce problème, le Ministère investit considérablement dans la recherche pour caractériser les mycotoxines et mieux comprendre l'épidémiologie de la maladie et développer des variétés résistantes à ce champignon pathogène.

La FEC est aussi le site de bon nombre de premiers essais sur les organismes génétiquement modifiés. En effet, le premier organisme génétiquement modifié relâché au champ en 1991 est celui d'une souche bactérienne bénéfique de *Rhizobium meliloti* qui avait été marquée par de l'ADN dormant d'une autre bactérie. En 1995, pour la première fois au Canada, des plants de soja contenant le gène de l'oxalate oxydase sont évalués dans une parcelle isolée au champ à la FEC. Ce gène confère une résistance à *Sclerotinia sclerotiorum*, un pathogène fongique responsable de la moisissure blanche chez de nombreuses céréales (soja, canola, haricot blanc, etc.).

Le Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux (CRECO) est créé en 1997 par la fusion du Centre de recherches phytotechniques et du Centre de recherche sur les terres et les ressources biologiques. Entre 1997 et 2011, le mandat du CRECO sur le plan de la recherche sur les plantes est de continuer à développer des variétés améliorées et des systèmes agronomiques

intégrés pour la production et la protection des cultures. Le CRECO est organisé en trois sections (développement des cultures, technologie moléculaire et ressources terrestres/agronomie) et entreprend les activités suivantes :

- développer de nouveaux cultivars de soja et de nouvelles lignées autofécondées de maïs pour les régions à courte saison de production de l'est du Canada;
- développer pour l'est du Canada des cultivars de meilleure qualité pour le blé d'hiver et de printemps, l'avoine et l'orge dont le rendement, la maturité précoce et la résistance aux maladies (la fusariose par exemple) et aux insectes sont meilleurs;
- déterminer les meilleures pratiques de gestion des cultures, comme la préparation minimale du sol et une meilleure utilisation de l'azote organique;
- déterminer les besoins en engrais des cultures, les rotations optimales ainsi que les méthodes de production qui réduisent l'érosion du sol;
- étudier les interactions entre les plantes et les pathogènes et les effets des pratiques agricoles sur les maladies des cultures;
- isoler, caractériser et utiliser les gènes utiles de plantes pour ajouter de la valeur aux produits, réduire les impacts environnementaux sur les cultures et augmenter la résistance aux insectes et maladies;
- identifier les marqueurs moléculaire associés aux traits importants pour apporter des améliorations génétiques aux cultures;
- identifier les sources de résistance à la fusariose et les utiliser pour améliorer la résistance génétique du blé, de l'orge et du maïs;
- développer des technologies innovatrices à valeur ajoutée pour isoler et purifier de nouveaux composés végétaux, des semences ou d'autres organismes.

## Les secteurs de recherche

### Amélioration génétique

#### Blé

Les chercheurs du CRECO ont poursuivi des travaux de sélection et d'amélioration génétique du blé incluant le développement du premier cultivar résistant à la fusariose de l'épi en Amérique du Nord, « FT Wonder ». D'autres recherches conduisent à l'identification de marqueurs moléculaires associés à des gènes de résistance aux espèces fongiques responsables de la fusariose dans le génome du blé. Ces marqueurs génétiques sont utilisés actuellement pour la sélection de la résistance à la fusariose dans les programmes de sélection du blé. Certains gènes de résistance à la fusariose sont également introduits à partir d'espèces de blés sauvages comme *Triticum monococcum* et *Aegilops speltoides*.

La sélection du blé de printemps pour l'Est du Canada s'est faite principalement à partir des stations de recherches de Charlottetown et de Sainte-Foy entre 1970 et 2000. Cependant, en 2004, ces deux programmes de sélection sont regroupés avec un programme modifié sur le blé de printemps de la FEC, qui met l'accent sur la qualité et la résistance des cultivars à la fusariose. Les cultivars de blé « Hoffman » et « Fuzion » sont issus de ce programme.

#### Avoine

L'avoine produite traditionnellement pour l'alimentation animale devient de plus en plus utilisée en alimentation humaine. La recherche sur l'avoine s'intensifie grâce à l'accord conclu entre le Ministère et la compagnie Quaker Oats, qui demeure en place de 1989 à 2006 et implique plusieurs organismes, dont l'université américaine de Cornell, celles du Minnesota et de l'Iowa, et l'université de la Saskatchewan. Des échanges ont aussi lieu avec d'autres laboratoires de recherche sur l'avoine des États-Unis, du Pays de Galles et du Brésil. La recherche en collaboration avec la compagnie Quaker Oats a permis la mise en marché de trois variétés d'avoine conventionnel dans l'Est du Canada et le développement d'une avoine de haute qualité de mouture qui a contribué à la réouverture de l'usine Quaker Oats de Peterborough, en Ontario. Grâce à cette collaboration, plusieurs gènes clés de l'avoine sont identifiés et

marqués, ce qui permet la construction de la première carte de recombinaison moléculaire de l'avoine cultivée et ouvre la possibilité, en 2009, de développer une plate-forme à haut débit de génotypage pour la sélection assistée avec des marqueurs de l'avoine. La sélection de l'avoine durant la dernière décennie porte également sur le développement de l'avoine nue (grain sans écale), ce qui a permis l'enregistrement de neuf nouvelles variétés, dont AC Gehl. Cette dernière est utilisée dans les marchés nouveaux et émergents, notamment pour l'alimentation de chevaux de loisirs ou pur-sang, pour la production d'avoine destinée aux personnes qui souffrent de la maladie cœliaque. Elle remplace aussi le riz dans des produits d'avoine entière comme Rice of the Prairies® et le repas prêt-à-servir de Campbell Canada appelé Nourish®.

### **Les serres**

De nombreuses serres ont été construites sur le site de la ferme depuis 1886. Beaucoup d'entre elles sont en activité pendant plus d'un siècle. Leur entretien est coûteux et leur efficacité énergétique minimale.

En novembre 2009, une nouvelle unité intégrée de productions abritées est ouverte. Elle se compose de serres ultra-modernes et de plusieurs cabinets et chambres de croissance. L'unité a grandement amélioré la capacité des chercheurs du CRECO à produire de meilleurs résultats, avec un meilleur contrôle de la température, de l'humidité, de la lumière et des contaminations biologiques.

La recherche sur les produits naturels a permis de découvrir que l'avoine contient une série de composés auxquels on a donné le nom d'avenanthramides. Ces avenanthramides sont à l'origine des propriétés anti-irritantes et anti-démangeaison des bains apaisants et produits de soins personnels à l'avoine. Les structures et les bioactivités supplémentaires de ces composés en tant qu'agents anti-inflammatoires dans l'alimentation ont été élucidées et la recherche a aussi permis de découvrir qu'elles peuvent jouer un rôle dans l'arrêt de la progression des maladies cardiovasculaires. On savait que l'avoine aidait à réduire le taux de cholestérol dans le sang, mais ces études ont fourni des indications supplémentaires sur les bénéfices potentiels de la consommation d'avoine pour la prévention des maladies coronariennes.

## Orge

La recherche sur l'orge au CRECO concernait à la fois l'orge à deux rangs et à six rangs, avec un accent sur les techniques de sélection comme les lignées conçues par croisement dihaploïdique et celles obtenues par culture de tissus sur cal régénéré à partir de cellules somatiques et de microspores et sur le développement de cultivars d'orge de type conventionnel et à grains nus. La sélection pour la résistance à la fusariose est aussi importante pour l'orge qu'elle l'est pour le blé. Par ailleurs, on vise la mise au point de cultivars résistants au virus de la jaunisse nanisante.

## Maïs

Le programme d'amélioration du maïs est orienté sur la résistance aux maladies, notamment la résistance à la fusariose, la précocité des lignées pour les régions à courte saison de croissance et leur aptitude aux croisements hybrides pour le rendement. Ce programme connaît le succès ces dernières années. Depuis 1986, 260 lignées autofécondées de maïs ont été homologuées et mises à la disposition de l'industrie. La plupart de ces lignées ont une résistance améliorée aux infections à la fusariose, aux ravageurs et aux autres maladies et elles possèdent aussi une excellente aptitude aux croisements.

L'équipe de recherche sur le maïs a mis au point des techniques de dépistage rapide qui sont internationalement reconnues pour l'identification des maladies du maïs comme la brûlure foliaire, la rouille, la tache angulaire, les charbons nus, ainsi que la fusariose et l'anthracnose de la tige. Par ailleurs, une évaluation a été entreprise sur les lignées de maïs les plus importantes du Ministère pour déterminer leur résistance à huit maladies majeures afin d'aider l'industrie des semences à choisir plus facilement les lignées pour leurs propres programmes de sélection.

## Soja

Le programme d'amélioration du soja de type natto a connu un succès considérable sur les marchés asiatiques avec le développement de plusieurs cultivars adaptés au climat du Québec, de l'Ontario et du Manitoba. La fève de soja natto est beaucoup plus petite que celle du soja conventionnel, ce qui lui permet de mieux fermenter durant la préparation du natto.

Le programme d'amélioration du soja a également beaucoup de succès dans la création de cultivars hâtifs pour la consommation humaine et comme aliment du bétail. Pour ajouter de la valeur aux cultivars de soja, des traits importants sont incorporés, comme une teneur en protéines plus élevée et une meilleure résistance aux ravageurs. Ces cultivars de soja ont permis de considérablement augmenter les superficies produites dans l'est ontarien, au Québec et au Manitoba. Par exemple, la superficie au Québec est passée de 4 400 hectares en 1986 à 261 000 hectares en 2010; dans l'est de l'Ontario, elle est passée de 167 300 hectares en 2003 à 249 700 hectares en 2008; au Manitoba elle est passée de 7 290 hectares en 1998 à 206 400 hectares en 2010 et finalement dans les provinces de l'Atlantique la superficie est passée de 2 300 hectares en 1986 à 21 000 hectares en 2010. De plus, les niveaux d'isoflavones du soja, qui ont de multiples avantages pour la santé en raison de leur similarité structurelle à l'œstrogène des mammifères ont augmenté de façon significative dans les nouvelles variétés.

## Pathologie

Les chercheurs ont étudié un bon nombre de maladies végétales. La recherche sur la fusariose des céréales a été une priorité importante pour la sélection des cultures pour leur résistance et pour l'élaboration de procédures pour la détection rapide de la résistance des céréales. CRECO a également établi un laboratoire d'analyses des mycotoxines issues des espèces de *Fusarium*. Ce laboratoire traite couramment entre 16 000 et 19 000 échantillons de grains de céréales par année pour les sélectionneurs du Ministère à travers le pays. Les pépinières inoculées au *Fusarium* ont été très efficaces pour identifier les génotypes de blé d'hiver et de printemps, d'orge et de maïs résistants qui ont été utilisés comme parents dans les programmes de sélection génétique. Des travaux sont aussi en cours pour produire de nouveaux agents de contrôle biofongiques.

## **Biologie moléculaire**

Les techniques de biologie moléculaire ont contribué à l'acquisition de nouvelles connaissances nécessaires à la sélection génétique des cultures au CRECO grâce à de nouvelles découvertes en génétique, à la régulation de l'expression de certains gènes et du développement de technologies habilitantes. Ces technologies et ces connaissances ont été utilisées pour modifier certains composés de plantes, pour faciliter et contrôler le transfert des gènes des végétaux et pour contrôler la transmission des gènes des plantes transgéniques aux espèces indigènes de la même famille.

## **Agronomie**

La recherche sur l'utilisation des engrais azotés, menée en collaboration avec l'université de Guelph et le ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario, a contribué à l'accroissement régulier des rendements de maïs avec une utilisation plus réduite d'engrais. De plus, des recherches ont aidé les chercheurs à acquérir une meilleure compréhension de l'accumulation de la matière sèche, des changements dans la teneur en humidité des grains et de l'ensilage et aussi du niveau d'équilibre de l'azote et du carbone, ce qui a mené à la production de meilleurs hybrides de maïs-ensilage.

## **Qualité des grains**

Le décorticage de l'avoine a toujours été un processus ardu. En modifiant un décortiqueur à torsion, les chercheurs du CRECO ont pu mesurer l'énergie nécessaire pour décortiquer un seul grain d'avoine. Cela a permis de mieux comprendre les différences qui existent entre les génotypes, ce qui aidera à la sélection des variétés d'avoine qui seront plus faciles à décortiquer.

La technologie de détection dans le proche infrarouge a également été très utile dans l'évaluation des caractéristiques d'un certain nombre de céréales et d'oléagineux, allant de certaines composantes de base comme la teneur en protéines et en huile à celles des bêta-glucanes de l'avoine, et a fourni un appui important aux programmes de sélection.



## Faits saillants de la recherche des 25 dernières années

- Entre 1986 et 2010, le CRP et le CRECO ont développé 65 cultivars de céréales (19 d'avoine conventionnelle, 7 d'avoine nue, 23 d'orge, 14 de blé d'hiver, 2 de blé de printemps), 55 cultivars de soja (incluant 17 lignées de type natto, une première au Canada, et 5 lignées de tofu pour le marché de l'exportation) et aussi 260 lignées autofécondées de maïs.
- Développement de variétés de soja et de lignées autofécondées de maïs de maturité plus précoce qui peuvent tolérer des températures plus froides et qui repoussent les frontières de l'agriculture en Ontario, au Manitoba et au Québec; développement de variétés d'avoine nue qui peuvent offrir de nouveaux débouchés, comme celui du remplacement du riz dans l'alimentation humaine et animale.
- Interprétation du génome de *Fusarium graminearum*, la principale espèce de *Fusarium* vectrice de la fusariose de l'épi en Amérique du Nord.
- Mise au point de méthodes immunologiques utilisant des anticorps monoclonaux pour détecter le désoxynivalénol dans les céréales infectées, permettant le dépistage rapide et peu coûteux de la résistance à la fusariose chez la plupart des croisements de blé, d'orge, de maïs et de l'avoine. Ces méthodes ont par la suite été licenciées pour leur commercialisation.
- Identification de plusieurs lignées de blé d'hiver, de type blanc et tendre, résistantes à la fusariose et de leur utilisation pour le développement de cultivars résistants comme « FT Wonder », une première en Amérique du Nord.
- Établissement d'une unité nationale pour l'identification, la détection et la purification des mycotoxines dans l'alimentation humaine et animale, pour aider les chercheurs à faire le suivi et l'étude du *Fusarium graminearum* responsable de la fusariose et pour guider les recherches en sélection des cultivars de céréales et d'oléagineux plus résistants.



- Démonstration, grâce à l'analyse statistique des résultats des essais sur le rendement de l'avoine, des interactions entre les génotypes et de trois méga-environnements distincts dans l'est du Canada, soit le nord de l'Ontario, le sud et l'est ontarien, et enfin le Québec et les provinces de l'Atlantique.
- Obtention d'un brevet pour un nouveau produit agricole à action biofongicide « ACM941-CL01 » aux États-Unis et au Canada pour le contrôle de la fusariose du blé, des maladies foliaires des fruits et légumes et de la pourriture des racines des céréales et du soja.
- Élaboration d'un nouvel instrument combinant la microscopie optique et le traitement d'images numériques pour mesurer automatiquement le niveau de contamination du son de la farine, la dégradation de l'amidon et la teneur en fibres des grains de céréales.
- Mise au point d'une méthode micro-spectrophotométrique ayant un grand potentiel commercial pour mesurer la teneur en germe de la farine de blé.
- Démonstration que les nouveaux cultivars de soja à maturité précoce ont des rendements de 25 pour cent supérieurs et que le niveau des isoflavones s'est élevé de 58 pour cent chez les nouvelles variétés comparativement aux variétés d'il y a 50 ans.
- Production de plants de soja contenant un gène exprimant la présence d'oxalate oxydase qui offre une résistance à la moisissure blanche.
- Identification précise de souches de *Rhizobium* mises à la disposition de l'industrie en utilisant leurs empreintes génétiques obtenues par séquençage d'insertion d'ADN.
- Enregistrement d'une souche bénéfique de *Rhizobium* génétiquement modifiée et suivie au champs pour permettre à l'Agence canadienne d'inspection des aliments de préparer une réglementation régissant la libération de tels micro-organismes dans l'environnement.

- Mise au point d'une procédure rapide pour détecter le virus de la jaunisse nanisante de l'orge en utilisant la technologie moléculaire de la réaction en chaîne de polymérase (PCR) sur des extraits de feuilles d'avoine et d'orge infectés.
- Conception d'une approche unique pour modifier la composition en protéines localisées à la surface du pollen végétal qui pourrait être utilisée pour générer des semences hybrides et prévenir le transfert de gènes indésirables et développer des méthodes pour contrôler la germination des semences de plantes transgéniques afin d'éviter la propagation incontrôlée de leurs nouveaux caractères génétiques; ce système génétique à deux composantes a été testé sur le tabac et a retenu l'attention des médias dans le monde entier.
- Démonstration que des séquences régulatrices d'expressions génétiques situées dans divers organes floraux isolés et testés du colza transgénique peuvent être utilisées pour l'expression de gènes hétérologues dans certains organes; cela a permis le développement d'outils pour mieux contrôler la fertilité des plants transgéniques ainsi qu'un mécanisme pour la production des semences hybrides.
- Modification du maïs en utilisant les biotechnologies recombinantes d'ADN pour accroître le développement et la production des céréales avec des caractères nouveaux; le premier essai canadien du domaine public sur ce maïs modifié s'est tenu à Ottawa en parcelles isolées.

La recherche phytotechnique à la FEC a une longue histoire marquée de succès qui remonte à la création de la première ferme de recherche en 1886. Parmi les principales réalisations, mentionnons les nombreux cultivars développés et homologués au cours des années – plus de 100 cultivars de céréales et de soja et plus de 260 lignées autofécondées de maïs depuis 1986. Tous ces cultivars, accompagnés de leurs traits génétiques respectifs, ont contribué à améliorer le rendement, la qualité et la résistance aux maladies. Ils ont permis d'étendre la zone de production et d'accroître la valeur des produits cultivés dans l'est du Canada. L'utilisation de l'informatique et des outils modernes de la biotechnologie ont permis de considérablement accélérer le développement des connaissances, du matériel génétique, des systèmes de surveillance et des pratiques de gestion qui permettront d'améliorer davantage la production

des cultures, des bioprocédés et des bioproduits. La sélection génétique des cultures grâce à l'utilisation de techniques modernes, le développement et l'application continus des connaissances et des technologies pour la production et la protection durables des cultures, ainsi que les produits à valeur ajoutée continuent d'être au cœur des programmes de recherche du Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux.

Le personnel du CRECO comprend 320 employés dont 80 chercheurs, de même que 15 chercheurs émérites ou honoraires, qui prennent sur leur temps. Le Centre a accès aux 425 hectares de la FEC pour des expérimentations en champ. Le Centre gère aussi le réseau national de bio-informatique qui met l'accent sur la génomique. Finalement, le CRECO gère l'unité ministérielle de microscopie électronique et de résonnance magnétique nucléaire.

Depuis 1997, le Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux poursuit les programmes de recherche sur les ressources terrestres et la biosystématique.

## Recherche sur les terres

(Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux)

Ottawa, Ontario



**Ted Huffman**, chercheur scientifique,  
Direction générale de la recherche, Ottawa  
**Jean-Marc Deschênes**, directeur (1998-2001),  
Direction générale de la recherche, Ottawa

*La recherche sur les terres au sein du Ministère remonte à la fondation de la Ferme expérimentale centrale en 1886. Durant les premières années, il s'agissait surtout d'établir des relevés pédologiques et de faire la cartographie des sols canadiens. Plus tard, les recherches se sont diversifiées pour inclure la chimie des sols et la minéralogie, l'évaluation des terres et leur utilisation, l'agrométéorologie et la numérisation des données pédologiques et des sols. Ces dernières années, les domaines de recherche se sont élargis pour inclure les travaux liés à la biodiversité, aux changements climatiques et à la qualité du sol, de l'eau et de l'air, en utilisant tous les technologies disponibles comme l'imagerie satellitaire et les systèmes informatiques les plus performants. Les pressions environnementales découlant de l'agriculture sont devenues des préoccupations croissantes pour la conservation de la qualité de l'air, de l'eau et du sol ainsi que la biodiversité. La recherche sur la réduction des risques en agriculture et l'amélioration de la qualité de l'air, de l'eau et du sol a fourni des outils aux agriculteurs pour prendre de meilleures décisions sur la gestion de l'utilisation des terres et le maintien de la santé de l'environnement agricole.*

## **Les premières années, 1886-1985**

L'intérêt pour l'étude du sol à Ottawa débute avec la création de la Ferme expérimentale centrale (FEC) en 1886. Au cours des premières années, l'accent est mis sur l'étude de la chimie du sol. On crée alors la Division de la chimie des sols et on met sur pied les relevés pédologiques. L'Institut de recherche sur les sols (IRS) est créé en 1959 et devient en 1978 l'Institut de recherche sur les terres (IRT).

Entre 1920 et 1935, les relevés pédologiques sont réalisés surtout dans les provinces des Prairies avec le soutien financier de la nouvelle Loi sur le rétablissement agricole des Prairies. Vers la fin des années 1930, les relevés sont effectués dans d'autres provinces. Au début des années 1940, les contributions fédérales proviennent des Services aux fermes expérimentales.

Entre 1945 et 1960, les relevés pédologiques sont coordonnés à l'échelle nationale. L'ébauche du premier système canadien de la classification des sols est entreprise en 1955 pendant la troisième réunion du Comité national sur les relevés pédologiques. De 1960 à 1975, les relevés pédologiques évoluent pour inclure l'utilisation d'un système plus complet d'interprétation des sols avec un classement de l'aptitude des sols canadiens à la production agricole, comprenant un volet du programme canadien d'inventaire des terres. La Section de l'inventaire des ressources en sols est créée pour effectuer des études de corrélation et donner un appui au programme national de relevés pédologiques. Dès 1973, cette section commence à développer un système d'entreposage informatisé des données pour les relevés pédologiques, la gestion des sols, le rendement potentiel et les données cartographiques, connu de nos jours comme le Service d'information sur les sols du Canada (SISCan).

En tout, plus de 300 millions d'hectares sont répertoriés entre 1920 et 1974, dont 50 millions d'hectares sont cartographiés, soit 35 pour cent du territoire canadien. Plus de 200 cartes pédologiques ont été tracées et publiées. De 1974 à 1985, la Section de l'inventaire des ressources en sols gère le programme national de relevés pédologiques et ses sept unités régionales (Truro, en Nouvelle-Écosse, Sainte-Foy, au Québec, Guelph, en Ontario, Winnipeg, au Manitoba, Saskatoon, en Saskatchewan, Edmonton, en Alberta, et Vancouver, en Colombie-Britannique). Elle gère aussi le service des études de corrélation et celui des bases de données à Ottawa. En 1985, le nombre d'unités chargées

des relevés pédologiques passe à 11, avec l'ajout des équipes de St. John's, Charlottetown, Fredericton et Whitehorse. Les équipes chargées des relevés pédologiques adoptent enfin une plate-forme informatique reconnue comme un important précurseur des Systèmes d'informations géographiques. On s'emploie aussi à améliorer les techniques de relevés, à renforcer les bases de données informatisées, à établir un nouveau système de classification de l'aptitude des sols à la production agricole et à mettre sur pied une carte globale et harmonisée des pédo-paysages du Canada.

Au terme du premier centenaire de recherche agricole, la recherche sur les terres comprend un programme de chimie environnementale axé sur le développement de méthodes pour détecter et extraire les résidus de pesticides, déterminer le sort de ces résidus dans les sols et les végétaux et étudier les interactions entre la matière organique du sol et les composés minéraux. Elle comprend aussi un programme sur la minéralogie de l'argile et l'évaluation des terres. L'Institut de recherche sur les terres fournit également des services d'analyses chimiques et minérales pour le Ministère et les chercheurs des secteurs public et privé.

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, -2011**

En 1986, l'Institut de recherche sur les terres (IRT) devient le Centre de recherche sur les terres (CRT). Les études sur la qualité, l'érosion, la conservation, la minéralogie et la matière organique des sols, l'évaluation des terres, les résidus de pesticides, le climat et la météo, la croissance des cultures, la météorologie et la télédétection continuent d'être les activités essentielles du CRT. À cette époque, les études sur les interactions des composés inorganiques et organiques du sol sont interrompues et le laboratoire de chimie analytique est regroupé avec les installations informatiques dans une nouvelle section axée sur les services; une étude en génie sur la conservation des sols est lancée. Le Centre compte 80 chercheurs, dont 42 pédologues régionaux.

Le nouveau millénaire voit également le début de l'intégration de la recherche sur les pédo-paysages en collaboration avec plusieurs organismes internationaux et avec le soutien de divers partenaires, dont Environnement Canada. Il s'agit de mieux comprendre les interactions entre le sol et le climat, de développer de nouvelles technologies pour la classification, la cartographie et l'interprétation

de l'utilisation des terres, ainsi que d'élaborer des mesures pour estimer la production agricole régionale. C'est le début des études pluridisciplinaires en agrométéorologie. Des technologies informatisées, basées sur des Systèmes d'informations géographiques, des modèles mathématiques, des tableurs analytiques et des bases de données sont développées pour étudier les risques liés à la production agricole et les répercussions sur l'environnement. Les résultats de ces recherches forment la base des contributions canadiennes aux rapports du Groupe intergouvernemental d'experts sur les changements climatiques et à la Convention-cadre des Nations-Unies sur les changements climatiques.

Le Centre continue de superviser l'inventaire national des sols (relevés pédologiques et cartographie) et à coordonner les informations pédologiques. Le personnel du Système d'information sur les sols du Canada (SISCan) prépare des cartes et des bases de données et répond aux demandes d'aide pour l'interprétation des données et la préparation de produits divers comme des cartes de risques phytosanitaires, des cartes de dissipation des pesticides et des plans officiels.

### **Collaboration avec Statistique Canada**

Une initiative importante en collaboration avec Statistique Canada vise à mettre au point un module sur le recensement agricole afin de surveiller l'étendue et la localisation des pratiques de conservation du sol sur les fermes canadiennes.

En 1991, les activités de recherche du Centre sont regroupées sous trois programmes : les données et les applications nationales et régionales sur les terres; la productivité durable des terres; la qualité de l'environnement. Cette réorganisation mène au développement de normes pour la collecte, la gestion et l'utilisation des données et au renforcement de la production de la carte généralisée des pédo-paysages du Canada, qui servira de guide aux travaux de recherche axés sur les sols, l'eau et la qualité de l'air entrepris par le Ministère.



En 1992, le programme sur les sols et les terres devient la Division des ressources sur les terres du nouveau Centre de recherche sur les terres et les ressources biologiques (CRTRB) et les unités provinciales et territoriales chargées des relevés pédologiques deviennent les unités des ressources pédologiques. Cette structure demeure stable jusqu'à la fin de 1994. Le travail d'inventaire des sols se poursuit, notamment en Alberta, en Saskatchewan, au Manitoba et au Québec, mais l'accent est mis davantage sur la mise à jour des relevés pédologiques, des cartes et des bases de données afin d'en améliorer la précision et d'ajouter des informations qui n'étaient pas disponibles auparavant. En 1992, plus de 2 millions d'hectares de terres en Saskatchewan, en Alberta, au Québec, en Ontario et au Nouveau-Brunswick sont cartographiés.

Le programme sur la productivité durable des terres continue d'élaborer des normes et des critères pour l'évaluation de la qualité des sols et établit des sites sur le terrain pour recueillir des informations sur l'érosion éolienne et la salinisation afin de prédire les effets des changements climatiques sur la production des cultures agricoles. De plus, un cadre pour l'évaluation de la gestion durable des terres est développé en collaboration avec l'Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Le programme sur la qualité de l'environnement poursuit des études sur le terrain pour caractériser les déplacements de l'eau et des solutés dans le sol, afin de quantifier les interactions entre l'agriculture et les conditions atmosphériques et d'évaluer l'impact des micro-organismes du sol sur la dégradation des résidus de pesticides.

L'examen des programmes de 1994 conduit au réalignement des programmes sur les sols vers les questions régionales. Dans la foulée, les unités pédologiques provinciales et territoriales, qui relevaient jusque-là d'Ottawa, sont confiées aux stations de recherches régionales. Chacune de ces unités, renommées « unité des ressources pédologiques », axe ses travaux sur le développement d'applications et de technologies pour répondre aux besoins de clients régionaux. La même année, le Ministère abandonne l'initiative sur l'analyse comparative (benchmark) de la qualité des sols et les activités nationales de corrélation et de coordination.



## Agrométéorologie

C'est au début des années 1990 qu'est lancée une vaste étude en agrométéorologie dans le cadre du Plan vert d'Environnement Canada. L'étude se penche sur les effets du climat sur la production agricole. En 1993, le Centre de recherche sur les terres et les ressources biologiques est chargé par le Ministère d'élaborer des indicateurs agro-environnementaux et également pour une initiative similaire de l'OCDE. Le premier rapport rédigé en 2000, qui couvre la période 1981-1996, comprend 14 indicateurs liés à la qualité du sol, de l'eau et de l'air, ainsi qu'à la biodiversité et à l'intensité de production. Ces indicateurs s'appuient fortement sur l'interpolation des données du Recensement sur l'agriculture. Le programme sur les indicateurs est ensuite renommé « Programme national d'analyse et de rapport en matière de santé agroenvironnementale » et est devenu depuis un chef de file mondial dans les activités de mise au point et de rapport en matière d'indicateurs agroenvironnementaux.

En 1997, le Centre de recherches phytotechniques et le Centre de recherche sur les terres et les ressources biologiques d'Ottawa sont fusionnés pour former le Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux (CRECO). Les chercheurs des programmes sur les sols et les terres concentrent leurs efforts sur l'impact de la gestion des terres sur la qualité du sol, de l'air et de l'eau.

L'augmentation de la capacité de calcul et de la puissance des logiciels et des systèmes d'informations géographiques permettent le développement de bases de données plus complètes sur les sols, la gestion des terres et le climat, ainsi que la mise au point de modèles plus puissants pour évaluer les émissions de gaz à effet de serre, les changements des niveaux de carbone et d'azote dans le sol et les scénarios pour l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques. La télédétection aux fins de cartographie du couvert végétal et de l'utilisation des terres, d'identification des zones de gestion pour l'agriculture de précision, d'identification des stress sur les cultures et d'estimation des flux de gaz à effet de serre sur des cibles agricoles devient un axe de recherche important qui permettra l'élaboration de la « Ferme modèle » et mènera à la publication, en 1998, du rapport « *La santé de l'air que nous respirons – Vers une agriculture durable au Canada* ». Le système d'information sur les sols du Canada (SISCan) continue à axer ses activités sur les bases de

données nationales et les services aux programmes nationaux au moyen de la corrélation et de l'harmonisation des données et des procédures dans l'ensemble des provinces et des territoires. Le Réseau canadien des terres est formé à cette époque et sert d'outil informel pour maintenir la communication et la collaboration entre les spécialistes des sols et des terres au Canada.

Suite à la mise en œuvre en 2002 de la nouvelle structure de gouvernance du Ministère, la Direction générale de la recherche réorganise ses activités autour de thèmes de recherche nationaux. Un programme d'inventaire des terres est établi dans le cadre du Programme national sur la santé environnementale; l'établissement d'une thématique sur les sols signifie le rétablissement d'une structure de planification de travail coordonnée à l'échelle nationale, ainsi que des programmes sur l'interprétation des sols et l'utilisation des terres. Ceci mènera à la publication en 2004 de la troisième édition des cartes de Pêdo-paysages du Canada, d'une carte du carbone terrestre pour le Canada et l'Amérique du Nord et d'une carte sur les terres organiques (tourbières) du Canada. Aucune nouvelle cartographie détaillée des sols n'est entreprise par le gouvernement fédéral à cette époque.

En 2005, la plupart du personnel affecté à l'inventaire des terres, tant celui du Système d'information sur les sols du Canada (SISCan) à Ottawa que celui des unités régionales sur les terres est assigné au Service national d'information sur les terres et les eaux (SNITE), dont l'objectif est de rassembler toutes les informations recueillies au fil des ans par les équipes chargées des relevés pédologiques et des terres afin de les rendre accessibles en ligne. Lorsque le projet SNITE se termine fin 2009, les spécialistes des sols et le personnel de soutien sont réaffectés à des recherches hautement prioritaires au sein de la Direction générale de la recherche, tels les projets liés aux changements climatiques et à la qualité de l'eau. La plupart des pédologues régionaux restants, de même que le Système d'information sur les sols du Canada et ses banques de données sont transférés à la nouvelle Direction générale des services agroenvironnementaux (DGSA). Ces ressources appuient la mise au point de produits et services agrogéomatiques comme les solutions agrogéomatiques en ligne, les outils interactifs de cartographie des sols et la gestion des données des systèmes d'informations géographiques.

## Faits saillants de la recherche des 25 dernières années

- Mise au point de méthodes de recensement des cultures en utilisant l'imagerie optique et radar; ces méthodes sont maintenant utilisées pour cartographier les cultures dans les provinces des Prairies.
- Estimation par satellite du pourcentage d'humidité du sol, des résidus de cultures à la surface du sol, de l'accumulation de la biomasse et du rendement des cultures.
- Appui aux mesures de réglementation visant l'application continue de biosolides comme engrais au moyen de nouvelles technologies par injection grâce à une étude des répercussions de la pollution provenant des matières fécales, du fumier et des produits pharmaceutiques sur les bassins hydrographiques et les cours d'eau.
- Mise au point de méthodes de mesure de l'humidité du sol qui ont grandement amélioré la gestion des eaux et ont été adoptées à travers le monde.
- Publication du Cadre d'écostratification en 1996, comprenant les écodistricts, les écorégions et les écozones; l'un des cadres territoriaux hiérarchisés le plus complet au monde qui couvre une vaste partie du monde et qui constitue l'assise spatiale de la plupart des études fédérales sur l'environnement et la production agricole.
- Grâce à la recherche sur la télédétection, on a pu démontrer qu'il est possible de classer les cultures à une résolution de 30 m avec une précision de 88 pour cent et d'estimer avec précision la grandeur des champs dans des paysages complexes.
- Documentation du mouvement des pesticides dans les sols et les sédiments des lacs et mise au point de logiciels pour aider à trouver des solutions pour l'élimination du fumier et prévenir la contamination des eaux souterraines.
- Mise au point de méthodes économiquement réalisables pour analyser les liens entre les flux de gaz à effet de serre, les caractéristiques des sols et les pratiques culturales.

- Meilleure capacité de calculs par ordinateur : grâce à des systèmes d'informations géographiques et des logiciels plus puissants, on a pu construire des bases de données plus complètes sur les sols, le climat et la gestion des terres, ainsi que des modèles plus performants pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre, des changements des niveaux de carbone et d'azote du sol et des scénarios d'atténuation des changements climatiques et d'adaptation.

Les priorités de recherche du Ministère sont la réduction des risques agricoles et la préservation de la qualité de l'air, de l'eau et des sols. En ce qui concerne l'air, les secteurs prioritaires de recherche sont les émissions de particules, les odeurs et les émissions de gaz qui contribuent au réchauffement climatique. En ce qui concerne la qualité de l'eau et sa gestion, il s'agit d'étudier les répercussions sur les bassins hydrographiques et les cours d'eau de la pollution provenant des matières fécales et de l'épandage de fumier et de biosolides. Quant à la recherche sur les sols, elle est axée sur les pertes en matière organique et l'érosion du sol causées par l'eau, le vent et le travail du sol. Les chercheurs utilisent l'imagerie satellite pour mieux comprendre les caractéristiques du sol et les conditions de croissance. Enfin, les activités en agro-météorologie sont axées sur les empreintes laissées par la production agricole et les émissions de gaz à effet de serre provenant de l'agriculture. Les connaissances et technologies nouvelles dans ces domaines fournissent les outils dont les agriculteurs ont besoin pour prendre de meilleures décisions quant à la gestion des terres et pour maintenir et améliorer la santé de l'environnement et les ressources naturelles associées à la production agricole. Ces priorités sont au cœur de la recherche sur les changements climatiques, la gestion de l'eau et la qualité des sols qui est menée au Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux.

## **Remerciements**

Nous remercions Scott Smith, Marc Savard, Ray Desjardins et Claudel Lemieux pour leur contribution dans la préparation de ce texte.

## Recherche sur les aliments Ottawa, Ontario



**William F. Collins**, chercheur scientifique,  
Direction générale de la recherche, Ottawa  
**Jean-Marc Deschênes**, directeur (1998-2001),  
Direction générale de la recherche, Ottawa

*Avant la création de l'Institut de recherches sur les aliments en 1962, ce domaine de recherche relevait de la Division de l'horticulture et les travaux étaient orientés surtout vers l'entreposage et la conservation des aliments. En 1986, l'Institut de recherches sur les aliments devient le Centre de recherche sur les aliments et en 1992, la recherche sur les aliments est intégrée au programme du Centre de recherches alimentaires et zootechniques. Durant ces années, les chercheurs ont contribué de manière importante à l'acquisition de connaissances et à la mise au point de technologies dans les domaines de la transformation des produits laitiers, des cultures vivrières et des viandes, de la qualité et de la salubrité des aliments et de la nutrition humaine. De nombreux résultats de recherche ont été brevetés, adoptés et commercialisés par l'industrie alimentaire canadienne. En 1997, la recherche alimentaire est transférée au site de Guelph, qui devient le Centre de recherche sur les aliments de Guelph deux ans plus tard.*

## **Les premières années, 1962-1985**

Avant la création de l'Institut de recherches sur les aliments (IRA) en 1962, les recherches menées à Ottawa portaient principalement sur l'entreposage, la conservation et la transformation des cultures vivrières et relevaient de la Division de l'horticulture. Dans les années 1960, la mise en place de l'Institut de recherches sur les aliments (IRA) permet d'accroître les ressources et les infrastructures par ex., des laboratoires de transformation alimentaire, et d'étendre les programmes de recherche alimentaire. Les chercheurs et les ingénieurs en alimentation d'Ottawa, en collaboration avec des collègues de la Nouvelle-Écosse, du Manitoba, de l'Alberta et de la Colombie-Britannique parviennent à résoudre un certain nombre de problèmes liés à la conservation des aliments et à améliorer de nombreux procédés, contribuant ainsi à l'augmentation des revenus des producteurs primaires et à une plus grande variété d'aliments de meilleure qualité pour le consommateur. Mentionnons entre autres la mise au point d'une technique de congélation rapide des œufs liquides homogénéisés et pasteurisés et d'une méthode pour extraire les protéines du colza pour en faire un aliment acceptable à la fois pour le consommateur et pour le bétail.

Au milieu des années 1970, les chercheurs de l'Institut travaillent à la mise au point de méthodes visant l'utilisation optimale des matières premières agricoles canadiennes dans l'alimentation humaine, notamment la transformation des cultures comme le colza et les graines de moutarde, le blé, le sarrasin, le haricot et la pomme de terre; ils travaillent aussi sur le contrôle de la qualité et la conservation du lait et des produits laitiers.

Au début des années 1980, les chercheurs de l'Institut continuent de faire des progrès substantiels dans les domaines de la qualité des aliments et des nouveaux ingrédients alimentaires (avoine, oléagineux). Un intérêt particulier est porté aux propriétés fonctionnelles des protéines alimentaires (blé, viande), au fractionnement de l'avoine et à l'évaluation fonctionnelle des fractions, aux constituants phénoliques des céréales et des oléagineux, à l'analyse des glucosinolates présents dans les crucifères, à l'amélioration du programme d'analyse sensorielle et au développement d'une base de données des éléments nutritifs des fruits et légumes canadiens. L'IRA gère également d'importants contrats de recherche, notamment avec l'industrie laitière.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-1997**

En 1986, l'Institut de recherches sur les aliments devient le Centre de recherche sur les aliments (CRA) et son mandat est d'aider l'industrie canadienne des aliments et des breuvages à devenir à la fois plus efficace, productive et concurrentielle grâce à la mise au point de nouvelles technologies de transformation des aliments et de nouveaux ingrédients et à l'amélioration de la qualité, de la salubrité et de la valeur nutritive des aliments. L'accent est mis sur les activités de transfert technologique aux industries, sur les projets de recherche collaboratifs à court et à long terme et sur la participation accrue du secteur privé. Ces objectifs doivent être atteints par la mise au point de nouvelles technologies de transformation des céréales, des oléagineux et des produits laitiers et par l'amélioration de la qualité, de la salubrité et de la valeur nutritive des aliments.

### **Analyse sensorielle**

Les laboratoires bien équipés du Centre de recherche sur les aliments pour l'analyse sensorielle et les panels d'évaluation jouent un rôle important dans l'analyse des effets de la production et de la transformation de la viande, des produits laitiers et des produits alimentaires d'origine végétale sur la qualité du produit final. Les essais sont menés pour un certain nombre de chercheurs du Ministère répartis dans divers centres de recherche ainsi que pour les clients du secteur privé.

Une expertise considérable est développée en biochimie structurale, sur la fonctionnalité et les procédés liés à l'avoine, une culture canadienne avec un potentiel de valeur ajoutée. D'importants progrès sont réalisés dans l'identification des propriétés physico-chimiques et sur les bêta-glucanes de l'avoine, de même que leur analyse et leur préparation pour des essais cliniques chez l'humain. Il s'agit aussi de mieux comprendre la structure des avénanthramides de l'avoine et d'en évaluer les propriétés anti-inflammatoires. Les propriétés fonctionnelles et les possibilités d'utilisation des protéines globulaires de l'avoine, avec et sans formulation à base de viande, de volaille et de produits laitiers font l'objet d'études conjointes. Les composés



chimiques qui donnent un mauvais goût et de l'astringence au lait sont évalués, tout comme les effets de la transformation thermique sur la fonctionnalité et l'ultrastructure des protéines du lait. Le CRA fournit aussi des services de recherche et de consultation et supervise de nombreux contrats de recherche.

Entre 1987 et 1991, le Centre de recherche sur les aliments (CRA) compte 22 chercheurs. Durant cette période, les quatre programmes de recherche originaux (techniques de transformation; produits laitiers; analyse sensorielle et structurale; salubrité et valeur nutritive des aliments) sont réorganisés afin de mieux répondre aux besoins régionaux et nationaux de l'industrie alimentaire. À cette fin, le programme sur les techniques de transformation des céréales est relocalisé au Centre de recherche de Saskatoon et celui des produits laitiers est réduit à trois chercheurs. Le programme sur la salubrité et la valeur nutritionnelle des aliments est scindé en deux avec, respectivement, cinq et neuf chercheurs. Enfin, un nouveau programme sur la qualité des aliments composé d'une équipe de cinq chercheurs est instauré et se penche sur l'analyse sensorielle et structurale.

### **Fibres alimentaires solubles**

Entre 1992 et 1997, des recherches menées en collaboration avec des chercheurs cliniciens portant sur la localisation, les caractères structuraux, les propriétés physico-chimiques et les profils de poids moléculaire des bêta-glucanes des céréales ont permis de mieux comprendre l'activité structurale observée dans les fibres alimentaires solubles et leurs bénéfices possibles sur le plan nutritionnel. Les études en microscopie sur les grains d'avoine entiers ou sectionnés ont permis d'établir que les bêta-glucanes de l'avoine se concentrent principalement dans la région autour du son.

En 1992, le CRA est fusionné au Centre de recherches zootechniques (CRZ) pour former le Centre de recherches alimentaires et zootechniques (CRAZ). La recherche alimentaire est recentrée sur la mise au point de méthodes pour évaluer et accroître la salubrité, la qualité et la valeur nutritive des aliments, et elle intègre de nouveaux domaines d'expertise en matière de salubrité et de valeur nutritive des aliments pour animaux. Le programme sur les aliments bénéficie des installations spécialisées pour l'analyse sensorielle et

fonctionnelle des aliments et pour la recherche microstructurale, ainsi que d'une usine pilote de transformation des aliments.

Suite à l'examen des programmes de 1994, on transfère la recherche alimentaire d'Ottawa à Guelph. La recherche se poursuit cependant jusqu'à la fermeture du Centre de recherches alimentaires et zootechniques et au transfert du programme sur les aliments et de l'équipe de chercheurs à Guelph en 1997.

## **Faits saillants de la recherche de 1986 à 1997**

### **Les technologies de la transformation**

- Mise au point et brevetage de techniques de transformation de l'avoine qui rendent possible le fractionnement du son et de l'endosperme et la récupération des fractions enrichies d'amidon, de fibres solubles, de protéines et d'antioxydants de l'avoine.
- Mise au point et brevetage de techniques pour la production de composants à valeur ajoutée à partir du sang de porc qui sont ensuite reformulés avec des composés laitiers pour renforcer la capacité auto-immunitaire des porcelets nouveau-nés.
- Réalisation d'une étude en collaboration avec une compagnie de produits probiotiques qui a permis de mettre au point une farine stabilisée contenant des niveaux élevés de fibres alimentaires solubles.
- Modification et commercialisation d'un procédé en continu pour la fabrication du fromage de type ricotta qui a ensuite été intégré à la production du tofu fait à partir de lait de soja.

### **Technologie laitière**

- Mise au point de modèles prédictifs basés sur la composition du lait pour déterminer les rendements en fromage et les formules d'établissement des prix pour les laits de spécialité, le beurre et les produits laitiers en poudre; les modèles ont ensuite été mis à l'essai et validés dans des usines de transformation du lait, ce qui a permis une tarification plus précise des ingrédients des produits laitiers.

## Salubrité, qualité et valeur nutritionnelle des aliments

- Mise au point de nouvelles techniques qui permettent de distinguer et de surveiller la performance des bactéries industrielles utilisées dans les cultures de démarrage pour la macération de la viande et la fermentation des produits laitiers.
- Détermination des niveaux critiques de minéraux nutritifs et de vitamines dans les produits frais et transformés issus de la pomme de terre pour mettre à jour le Fichier canadien sur les éléments nutritifs et les recommandations nationales du Guide alimentaire canadien.
- Démonstration, par l'évaluation microbiologique des procédures de pasteurisation du lait et des produits à base d'œufs liquides, que la destruction de *Listeria monocytogenes*, une bactérie pathogène responsable de la listériose chez les humains, les mammifères et la volaille, est possiblement inadéquate; les chercheurs, avec l'aide des installations pilotes du CRAZ, ont développé des processus viables garantissant la salubrité du lait et des produits à base d'œufs liquides; un logiciel de modélisation prédictive a aussi été développé pour l'évaluation des risques.
- Réalisation d'essais sur les humains – les premiers du genre – qui démontrent que les bêtaglucanes de l'avoine abaissent le taux de glycémie postprandiale et la réponse à l'insuline en fonction de la dose; cela pourrait aider à la régulation du métabolisme chez les personnes atteintes de diabète de type II.
- Découverte de propriétés thermiques uniques et de caractéristiques de mouvement des protéines de l'avoine qui pourraient permettre de mettre au point de nouveaux produits et ingrédients aux fins d'utilisation en alimentation humaine et animale ou pour le secteur industriel.
- Mise au point de nouvelles techniques d'extraction d'échantillons de résidus d'antibiotiques et de pesticides par micro-ondes.

## Analyse structurale et sensorielle

- Renforcement de la recherche pour élucider et déterminer les rôles de la texture physique et de la microstructure dans l'évaluation de la qualité des aliments, grâce à l'utilisation de capacités de recherche en microscopie et en ultrastructures.

## Recherche en biosystématique

(Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux)

Ottawa, Ontario



**Yolande Dalpé**, chercheure scientifique,  
Direction générale de la recherche, Ottawa

**Marc Savard**, directeur de recherche,  
Direction générale de la recherche, Ottawa

*Depuis ses débuts en 1886, la recherche en biosystématique cherche à répondre aux besoins d'intervenants divers du gouvernement, de l'industrie, du milieu universitaire et du grand public en étudiant la variation, l'évolution et la classification des organismes vivants. Au cours des décennies, les chercheurs du Ministère ont acquis de nouvelles connaissances en biosystématique et leurs découvertes ont permis de classer les organismes vivants, de découvrir, décrire et identifier des espèces bénéfiques, envahissantes ou parasites et de fournir aux intervenants des outils biologique efficaces pour lutter contre les problèmes. Les collections de référence d'insectes et les herbiers permettent d'amasser des connaissances et préserver le patrimoine biologique du pays. Ces joyaux nationaux sont exceptionnels et irremplaçables et ne peuvent survivre ou évoluer que grâce à la recherche en biosystématique et à son application pour le développement de l'agriculture et la préservation de l'environnement.*

## **Les premières années, 1886-1985**

En 1884, James Fletcher est nommé par le gouvernement entomologiste honoraire au ministère de l'Agriculture. Son rôle est de donner des conseils sur les mesures à prendre pour éviter que des insectes étrangers introduits au pays ne deviennent un sérieux problème au Canada. Depuis 1886 et la mise en place du système de fermes expérimentales, l'expertise et la renommée des biosystématiciens du Ministère ont pris de l'ampleur.

La Division de l'entomologie et de la botanique, qui est à l'origine une entité unique, est divisée en 1908 pour donner naissance à la Division de l'entomologie et à celle de la botanique (qui deviendront respectivement en 1959 l'Institut de recherche en entomologie et l'Institut de recherche en botanique). Les deux instituts sont regroupés de nouveau en 1973 au sein de l'Institut de recherche biosystématique.

Entre 1974 et 1985, la recherche en biosystématique est organisée en trois sections principales :

- **Plantes vasculaires** : Cette section traite de la systématique des végétaux, notamment les plantes utilisées en grandes cultures (crucifères, légumineuses et céréales). La recherche dans ce domaine inclut également l'étude des mauvaises herbes et de la flore indigène, des plantes aquatiques, des carex et des graminées.
- **Mycologie** : Une grande partie de la recherche en mycologie est centrée sur l'étude systématique des parasites fongiques et des parasites des plantes fourragères et des arbres fruitiers; sur la taxonomie des champignons responsables des maladies qui attaquent les cultures canadiennes, notamment les agents parasitaires provoquant les rouilles et charbons, les brûlures foliaires et les pourritures du bois; et enfin sur la taxonomie des champignons macroscopiques comestibles et vénéneux. Durant les années 1980, les domaines traditionnels de recherche sont étendus aux travaux appliqués à l'amélioration de la production agricole et à la protection des végétaux, plus précisément : la biosystématique des biopesticides, les mycorhizes comme engrais biologique et les champignons producteurs de mycotoxines.

- Entomologie : La section d'entomologie est divisée en sous-sections, soit par groupes taxonomiques (insectes, arachnides, acariens et nématodes) ou selon l'impact écologique des organismes sur l'environnement naturel et agricole (insectes bénéfiques et nuisibles, organismes aquatiques, édaphon).

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

En 1986, l'Institut de recherches biosystématiques devient le Centre de recherches biosystématiques (CRB) et se voit assigné le mandat de répondre aux besoins en systématique de tous les centres de recherche du Ministère, des laboratoires de l'industrie, du gouvernement et des universités dont la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments, devenue depuis l'Agence canadienne d'inspection des aliments. L'Institut compte alors 48 biosystématiciens et sept chercheurs émérites à la retraite qui possèdent une vaste expertise dans les domaines des insectes, des arachnides, des nématodes, des plantes vasculaires et des champignons. De plus, les activités de l'Institut dépassent les frontières nationales dans les disciplines où il possède une expertise exclusive, ce qui mène au recensement des organismes grâce à des recherches en collaboration et grâce au Service national d'identification qui oriente les demandes internes et externes vers les experts appropriés dans le domaine de la systématique.

La recherche sur les plantes vasculaires, la mycologie et l'entomologie est alimentée par un travail important et continu sur le terrain dans des endroits stratégiques partout au Canada. Ces explorations permettent d'isoler, d'identifier et de décrire la flore, la faune et les champignons qui forment la richesse en ressources biologiques naturelles du pays. À l'intérieur de cinq collections de référence uniques et irremplaçables, les spécimens recueillis fournissent aux chercheurs du Ministère et des autres établissements de recherche canadiens et étrangers une foule de renseignements utiles qui leur permettent d'étudier certaines questions agricoles et environnementales et de mener des études systématiques sur les organismes ou les groupes taxonomiques selon leur impact sur la santé de l'environnement.

### Les collections de référence : un patrimoine national

- **La Collection nationale sur les insectes, les arachnides et les nématodes du Canada** : cette collection est l'une des cinq plus grandes collections d'invertébrés dans le monde en termes de représentation des espèces et de niveau de conservation. Elle contient environ 16 millions de spécimens provenant de partout au Canada et en Amérique du Nord, de même que d'autres régions biogéographiques.
- **L'Herbier des plantes vasculaires** : il s'agit de la plus grande collection du genre au Canada. Il contient environ 1,5 million de spécimens qui fournissent des informations pour développer de nouvelles cultures et faire des études écologiques.
- **L'Herbier national de mycologie** : cette collection, créée en 1909, contient plus de 300 000 spécimens. L'herbier fournit des informations essentielles à l'Agence canadienne d'inspection des aliments, Environnement Canada, Santé Canada, ainsi qu'à des entreprises privées.
- **Collection de cultures fongiques canadiennes** : cette collection possède 11 000 cultures fongiques vivantes.
- **La collection *in vitro* de Glomérormycètes** : cette collection, unique au monde, contient des cultures pures de champignons mycorrhiziens à arbuscules.

Entre 1986 et 1991, le Centre de recherches biosystématiques publie quelque 30 ouvrages d'importance, comme des livres, des manuels et guides illustrés, des catalogues, atlas, monographies et bases de données sur les familles d'insectes, les plantes nectarifères, les pollens, les mauvaises herbes, les champignons parasites et les parasites et saprophytes du bois. Des dizaines de descriptions de nouvelles espèces d'insectes, de plantes et champignons sont publiées dans des revues scientifiques internationales et des articles de fond, de même que la classification d'organismes réévalués dans des genres taxonomiques nouveaux ou des familles nouvelles. C'est à cette époque qu'apparaissent les premiers micro-ordinateurs, qui vont rapidement conduire aux premiers projets informatiques comme l'inventaire des variétés



de blé et des champignons macroscopiques du Canada et des associations de plantes et de champignons. Au fil des ans, alors que les connaissances et les technologies s'enrichissent, ces outils se perfectionnent et sont intégrés aux systèmes internationaux d'information sur la biodiversité (par ex. : Système d'information taxonomique intégré, Système mondial d'information sur la biodiversité).

En 1992, le Centre de recherche sur les terres et le Centre de recherches biosystématiques sont fusionnés pour devenir le Centre de recherche sur les terres et les ressources biologiques (CRTRB). Cette nouvelle structure a pour mandat d'assurer un leadership national en matière de protection des cultures, de lutte biologique et de développement d'indicateurs biologiques pour un environnement durable.

Grâce aux ordinateurs, de nombreux systèmes d'information largement accessibles sont mis au point, notamment sur les plantes toxiques du Canada, les insectes nuisibles à l'agriculture et les maladies des végétaux; de même, un registre international sur les triticales et les champignons du Canada est mis sur pied. La publication d'ouvrages importants se poursuit avec la sortie de nouveaux catalogues, de manuels et de monographies. L'approche adoptée par les systématiciens du Ministère, jusque-là axée exclusivement sur la taxonomie, inclut progressivement la fonctionnalité des organismes. Leur travail consiste entre autres à réexaminer les champignons qui causent la décomposition, à étudier l'utilisation des arthropodes comme indicateur de la qualité du sol, le rôle des champignons mycorhiziens dans la protection des végétaux et leur croissance, l'utilisation de champignons de type *Trichoderma* pour lutter contre les parasites du sol, les herbes adventices résistantes aux herbicides et les plantes envahissantes qui détruisent les cultures.

En 1997, le programme de recherche en biosystématique est intégré au Centre de recherche de l'Est sur les céréales et oléagineux (CRECO) et la recherche est alors organisée en deux programmes : la biodiversité des invertébrés et la lutte intégrée; la biodiversité botanique et mycologique.

Les travaux de recherche menés sur la biodiversité des invertébrés et la lutte intégrée sont notamment :

- Identification et caractérisation de la flore, de la faune et de la mycota du Canada pour recenser les champignons, les insectes, les plantes et les mauvaises herbes ayant un impact économique important;
- Étude des moyens pour détecter, mesurer et surveiller les changements à la biodiversité afin d'aider à la conservation et à l'utilisation durable des ressources biologiques canadiennes;
- Utilisation des techniques moléculaires pour identifier les insectes nuisibles, les champignons phytopathogènes, les agents de lutte biologique et les mauvaises herbes et en déterminer la diversité génétique et pour recenser les champignons ayant un impact économique important;
- Acquisition de connaissances sur les classifications et les relations entre les groupes d'insectes importants;
- Diagnostic et identification d'outils pour faciliter la protection des frontières contre l'introduction des ravageurs exotiques;
- Mise au point de nouvelles stratégies de lutte antiparasitaire qui utilisent les ennemis naturels et peuvent être intégrées aux pratiques agricoles actuelles;
- Découverte d'espèces envahissantes et de méthodes respectueuse de l'environnement pour lutter contre les insectes ravageurs.

L'avènement d'Internet a permis une plus large diffusion des informations sur le contenu des collections d'invertébrés et plusieurs projets sont en cours pour développer des bases de données électroniques relatives aux collections.

La recherche sur la biodiversité botanique et mycologique aborde quatre grands thèmes : la taxonomie moléculaire des cultures et des mauvaises herbes; les cultures; les ressources fongiques; les champignons vecteurs de maladies des plantes. Ces dernières années, l'équipe responsable de la botanique et de la mycologie a fait des découvertes importantes et a mis au point des techniques, des tests et des épreuves biologiques qui ont permis le développement de nouveaux outils d'inspection et ont contribué à la qualité et à la salubrité des aliments.

## Faits saillants de la recherche des 25 dernières années

- Identification du parasite responsable de la pourriture phytophthoréenne des racines et de la tige sur le soja.
- Découverte et identification de champignons vecteurs de maladies, comme la chlorose panachée qui attaque les cultures céréalières.
- Documentation et évaluation du potentiel infectieux des moisissures contenues dans la mousse d'urée-formaldéhyde, un isolant de maison responsable de plusieurs réactions allergiques chez les humains.
- Introduction de la systématique moléculaire par le développement d'amorces moléculaires (molecular primers) pour reconnaître les différents génotypes de nématodes et par l'étude des relations phylogénétiques entre les plantes indigènes et cultivées de l'orge, du canola/colza et de la luzerne.
- Mise au point de techniques moléculaires qui ont amélioré grandement la capacité de distinguer les espèces, notamment le projet du code à barre de l'ADN (Code à barre de la vie) qui permet l'identification des espèces même à partir de fragments de tissus.
- Introduction de l'agent de lutte biologique, *Diadromus pulchellus* pour lutter contre la teigne du poireau qui détruit les récoltes d'ail, de poireau et d'oignon en Ontario et au Québec.
- Développement rapide d'un test moléculaire pour la détection de la gale verruqueuse dans les champs de pommes de terre, ce qui a permis de lever l'embargo commercial imposé par les États-Unis.
- Développement d'une nouvelle technique biologique qui a permis l'identification d'une nouvelle souche de mildiou de la pomme de terre et de la tomate qui avait causé en 2009 des dommages considérables en Europe et en Amérique du Nord.
- Identification, grâce à des études taxonomiques et chimiques, des souches de chanvre (*Cannabis sativa*) qui produisent de très faibles niveaux de tétrahydrocannabinol (THC) pour l'industrie du chanvre et pour le programme d'usage de marijuana à des fins médicales de Santé Canada.

- Maintien et gestion des collections biologiques nationales d'insectes, de plantes et de champignons qui ont contribué à résoudre des crises provoquées par des organismes qui sont responsables des maladies comme la galle verruqueuse de la pomme de terre et la rouille asiatique du soja; ces collections sont essentielles pour l'identification des mauvaises herbes envahissantes et peuvent faire épargner des millions de dollars en permettant une lutte plus précoce.

Les travaux des biosystématiciens du Ministère ont joué un rôle important pour la protection de nos frontières, la biosécurité et la protection des ressources naturelles, énergétiques et minérales, ainsi que la protection et la conservation de l'environnement. Au fil des décennies, leurs connaissances dans le domaine de la biosystématique se sont accrues et ils ont enrichi les collections de référence. Les résultats de leurs travaux sont utilisés dans la classification des organismes vivants afin de découvrir, décrire et identifier des espèces bénéfiques, envahissantes ou parasitaires. Les biosystématiciens fournissent aux différents intervenants les concepts et les connaissances nécessaires pour les aider à résoudre des problèmes et mettre au point des outils biologiques efficaces. Le CRECO accueillent des chercheurs d'autres directions générales et ministères, notamment ceux de l'Agence canadienne d'inspection des aliments et du Service canadien des forêts, qui sont sur place en raison de l'importance de ses collections nationales.

## Recherche en zootechnie Ottawa, Ontario



**James R. Chambers**, chercheur scientifique,  
Direction générale de la recherche, Guelph  
**Jean-Marc Deschênes**, directeur (1998-2001),  
Direction générale de la recherche, Ottawa

*La recherche zootechnique existe à la Ferme expérimentale centrale depuis 1889. Il s'agissait alors de promouvoir l'agriculture grâce à la diffusion d'informations utiles et pratiques issues de la recherche sur la valeur des différentes races de bétail. Au fil des ans, l'axe de la recherche a été modifié pour mieux répondre aux besoins du secteur canadien de l'élevage du bétail et pour exploiter de nouveaux débouchés et de nouveaux créneaux au fur et à mesure que de nouvelles connaissances scientifiques sont disponibles et que des technologies innovatrices sont développées. La recherche sur le bovin laitier et le bovin de boucherie et celle sur le mouton et la volaille ont contribué à l'accroissement des connaissances et au développement de pratiques et d'outils qui sont aujourd'hui utilisés sur une base commerciale. Avec la fermeture du Centre de recherches alimentaires et zootechniques en 1997, les composantes du programme de recherche sur les animaux à Ottawa sont graduellement éliminées ou transférées à d'autres établissements de recherche.*

## **Les premières années, 1889-1985**

La recherche sur le bovin laitier et le bovin de boucherie débute à Ottawa en 1889, avec l'acquisition de taureaux et de vaches de race enregistrés issus de divers troupeaux canadiens et américains. En 1890, une étable laitière modèle destinée aux producteurs laitiers est construite et permet de fournir des données expérimentales et des données sur la production de lait et de beurre. On étudie aussi lors de ces premières années l'alimentation du bétail et l'élevage avicole, puis la nutrition du bétail, la reproduction, la sélection, l'élevage, la gestion des abeilles et la production du miel, ainsi que la sélection et la nutrition de la volaille.

L'Institut de recherches zootechniques est créé en 1959 au moment de la mise en place de la Direction générale de la recherche. En 1970, l'Institut de recherche sur la technologie laitière est fusionné avec l'Institut de recherches zootechniques. La même année, les animaux et certaines activités de recherche déménagent sur les 1 100 hectares de la ferme de la Ceinture verte, située à 14 kilomètres de la FEC. Ces installations sont également utilisées pour la production d'aliments pour animaux (fourrages et céréales) et pour le dépôt des fumiers. En 1980, l'Institut de recherches zootechniques devient le Centre de recherches zootechniques.

Dans les années 1980, un important projet laitier est entrepris sur l'amélioration et la sélection de bovins de race et de bovins croisés afin d'étudier les effets sur la production laitière, la croissance, la capacité de transformation des aliments et la performance de reproduction. L'important programme de recherche en aviculture entrepris en 1950 est modifié et l'accent est mis sur la sélection (ponte, qualité des coquilles, résistance aux maladies), le rôle de l'hérédité sur la ponte, l'interaction génotype-environnement en rapport à la mortalité, le taux de conversion alimentaire et le poids. La recherche sur la sélection des ovins est un autre programme clé qui est destiné à améliorer la prolificité, la santé, la qualité des carcasses et la performance de croissance.

Au milieu des années 1980, le Centre est le chef de file du Ministère en matière de recherche sur la sélection et la génétique du bovin laitier, du mouton et de la volaille. Il gère aussi des programmes sur la nutrition et la reproduction de ces espèces animales et également du porc. D'autres domaines de recherche, dont

certains utilisent la biotechnologie, sont orientés vers l'utilisation des déchets animaux, la physiologie de la reproduction, les besoins en oligoéléments et en vitamines, l'utilisation des huiles et des graisses dans l'alimentation, le comportement et le bien-être animal, l'évaluation des carcasses, la physiologie digestive des ruminants et les contaminants toxiques dans les aliments pour animaux.

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-1997**

En 1986, le Centre de recherches zootechniques devient une composante de la ferme expérimentale centrale. Il a pour mandat de résoudre les nombreux problèmes relatifs à l'amélioration du rendement pour l'élevage en stabulation intensive du bétail et de la volaille. Les orientations futures de tous les programmes de recherche sont revues en 1987 et on décide de mettre plus d'emphasis sur la biotechnologie afin de renforcer les progrès de la recherche.

En 1989, le programme sur le comportement et le bien-être des animaux est élargi et fusionné avec le nouveau programme de gestion environnementale dirigé par les chercheurs de l'ancien Centre de recherche en génie et statistiques. En 1990, la recherche sur la sélection des bovins laitiers et les travaux sur la production ovine sont sur le point d'être achevés. Le nouveau mandat du Centre de recherches zootechniques est alors de mener des recherches à long terme sur la salubrité et la qualité des aliments et des produits pour animaux, le rendement de la production, le comportement animal et la gestion de l'environnement. D'importants travaux de recherche sont effectués sur les mycotoxines et leur rôle dans l'amélioration de la salubrité des aliments et des produits pour animaux.

En 1992, le Centre de recherches zootechniques et le Centre de recherches alimentaires sont fusionnés pour créer le Centre de recherches alimentaires et zootechniques (CRAZ). Le nouvel organisme compte 300 employés, dont 78 sont des chercheurs et autres professionnels en appui à la recherche. L'objectif est d'encourager les projets faisant appel au personnel des deux centres et de susciter la participation de l'industrie. Le nouveau mandat du Centre est de mener des travaux de recherche à long terme sur la salubrité et la qualité des aliments et des produits destinés aux animaux et sur l'utilisation des biotechnologies pour améliorer le rendement de la production, le



comportement animal et la gestion de l'environnement. Dans chaque volet, des équipes spécifiques de recherche multidisciplinaire se consacrent à l'étude des produits laitiers, du bœuf, du porc et de la volaille, ainsi qu'à l'innocuité, la qualité et la transformation des aliments.

### **Matériel génétique animal du Canada**

En 1992, un programme pour établir un système national de conservation des ressources génétiques animales du Canada est mis sur pied avec plusieurs partenaires et le Centre de recherches alimentaires et zootechniques est choisi comme organisme responsable du projet. Il comprend à la fois la recherche, la documentation des ressources génétiques, la cryoconservation, la conservation d'animaux vivants et l'évaluation dans le but de préserver les ressources génétiques du cheptel canadien. L'année suivante, le Comité technique d'experts canadiens sur le matériel génétique animal (Canadian Animal Germplasm Technical Experts Board) est créé et des inventaires sur les stocks de ressources génétiques animales en voie de diminution sont entrepris.

En 1994, la recherche sur les animaux se focalise sur les technologies qui pourraient être commercialisées ou développées pour le bien public. Les domaines visés sont la salubrité des aliments, les biotechnologies qui permettent d'améliorer la compétitivité du secteur, la conservation du matériel génétique animal, l'amélioration du comportement et du bien-être animal et la gestion de l'environnement.

Le CRAZ ferme ses portes en 1997 dans la foulée de l'examen des programmes mené en 1994. Le volet sur la recherche zootechnique est supprimé. Les compétences et les équipements scientifiques sont transférés et intégrés à d'autres centres d'excellence à travers le Canada. La ferme de la Ceinture verte, située au sud-ouest d'Ottawa est transférée à la Commission de la capitale nationale.

## **Faits saillants de la recherche de 1986 à 1997**

### **Bovin laitier**

- Constatation des effets bénéfiques de la vitamine E sur le renforcement du système immunitaire et l'accroissement de la résistance à la mammite chez la vache allaitante.
- Amélioration de l'efficacité du rumen par une meilleure utilisation des protéines par divers moyens comme les bactéries productrices d'acides aminés et de bactériocine.
- Amélioration de la qualité nutritionnelle du lait, en diminuant par exemple le taux de gras du lait et en améliorant la composition des acides gras grâce à l'utilisation de bactériocines, d'ionophores et de régimes alimentaires modifiés.
- Utilisation de techniques moléculaires pour améliorer l'efficacité des bactéries du rumen, identifier les gènes qui confèrent la résistance à la mammite et les gènes des protéines du lait recherchés chez le bovin laitier.
- Constatation que les bovins laitiers croisés ont une maturité plus précoce que les bovins de race et que leur espérance de vie, de même que leur production laitière sont plus élevées.
- Élaboration de procédures pour transférer les embryons et les noyaux des cellules sur des ovules hôtes de substitution (sans noyaux) afin de donner naissance à une descendance plus nombreuse de veaux élites ayant des caractères génétiquement identiques.

## **Porc**

- Démonstration de la faisabilité de l'utilisation de l'huile de canola, avec moins de deux pour cent d'acide érucique dans la préparation de formulations pour les nourrissons humains et les porcelets.
- Démonstration que le taux de croissance du porc et la capacité de transformation des aliments peuvent être améliorés en remplaçant la moitié de la ration de maïs-grain avec de l'avoine nue (sans écales) accompagnée d'un supplément en lysine.
- Améliorations apportées aux enclos pour la mise à bas des truies et adaptation pour des applications commerciales afin d'améliorer le bien-être animal et la productivité.
- Mise au point d'un système servant à la fois de sortie pour les truies allaitantes et de confinement pour les porcelets et permettant ainsi aux truies de faire plus d'exercice et d'accéder à un espace distinct comme lieu de détente.
- Démonstration d'une diminution significative du taux de croissance et de la performance de reproduction des pores nourris aux grains (maïs, blé) contaminés aux mycotoxines.
- Mise au point de procédures et de méthodes permettant de quantifier la contamination par mycotoxines des céréales destinées à l'alimentation animale, pour déterminer les types de dommages aux animaux nourris avec des grains contaminés et pour détoxifier les céréales contaminées.

## **Volaille**

- Démonstration que le compostage de la litière de volaille élimine les agents pathogènes et les odeurs et donne un engrais à valeur ajoutée.
- Identification, grâce à des méthodes d'analyses biotechnologiques, de gènes viraux endogènes chez plusieurs races de poulet (dont certains réduisent la ponte).

- Démonstration que l'ajout de bactériocine aux œufs liquides élimine la possibilité de contamination par la listériose.
- Amélioration de l'efficacité du taux de conversion alimentaire et réduction de l'adiposité chez le poulet de gril en faisant une sélection pour la maigreur de la chair ou la capacité de transformation des aliments.
- Démonstration que la sélection génétique des poules pondeuses selon la gravité spécifique des œufs est très efficace pour la réduction des bris de coquilles d'œufs.
- Adaptation de la technologie « Énergie métabolisable véritable » mise au point précédemment au Centre pour permettre une meilleure évaluation biologique des ingrédients contenus dans les rations et une formulation plus précise des rations pour la volaille.
- Identification des transmetteurs de la leucose aviaire qui provoque une infection chronique et réduit considérablement la ponte, ce qui a permis l'éradication de cette maladie.

## Ovins

- Développement de trois races de moutons à partir de la race Arcott (Canadian, Outaouais et Rideau) qui ont été reconnues comme des nouvelles races d'élevage en 1988 en vertu de la *Loi sur la généalogie des animaux*; ces races ont un plus grand potentiel pour la production intensive d'agneaux.

## Recherches techniques (génie agricole) et statistiques Ottawa, Ontario



**Neil McLaughlin**, chercheur scientifique,

Direction générale de la recherche, Ottawa

**Jean-Marc Deschênes**, directeur (1998-2001),

Direction générale de la recherche, Ottawa

---

*Au fil des ans, la recherche statistique a fourni une expertise et un soutien de haut niveau au personnel scientifique du Ministère pour la conception d'expériences, la mise au point de méthodes statistiques, de même que pour l'analyse et l'interprétation des données expérimentales. En 1950, la recherche en génie agricole, incluant le soutien et la contribution au Service de Plans du Canada spécialisé dans les bâtiments de fermes et les services statistiques est placé à la Division administrative des services des sciences à Ottawa. Ces services deviennent en 1958 le Service de recherches techniques et le Service de recherches statistiques. Ces deux services fusionnent en 1977 pour former l'Institut de recherches techniques et statistiques, qui deviendra en 1986 le Centre de recherches techniques et statistiques. Le Centre ferme ses portes en 1989.*

## **Les premières années, 1950-1985**

La recherche en génie à la Ferme expérimentale centrale remonte aux premières années des activités de recherche menées au sein du Ministère, alors qu'il s'agissait de concevoir et de fabriquer des appareils et des équipements pour répondre aux besoins des chercheurs. Suite à la création de nouveaux établissements de recherche et à l'expansion et la sophistication de la recherche, de nouveaux instruments de laboratoire et des équipements de parcelles ainsi que la mécanisation et l'automatisation deviennent nécessaires pour gérer le volume croissant de travail et de données.

Au début des années 1920, un service de dessin technique pour les bâtiments de ferme est offert à la Ferme expérimentale centrale. Au milieu des années 1940, la Division des grandes cultures, sols et génie rural entreprend des études sur la conception des bâtiments de ferme. Ces activités sont modestes mais elles mènent, en association avec les activités en génie agricole à travers le pays et celles des centres de Swift Current et Guelph sur la conception de plans, à la création du Service des plans de bâtiments de ferme du Canada qui devient en 1973 le Service de Plans du Canada (SPC). Au cours des années suivantes, le Ministère, grâce à sa vaste expertise en génie agricole, contribue de manière importante au SPC, en collaboration avec les ministères provinciaux et les facultés d'agriculture.

L'utilisation des statistiques est introduite aux Services des fermes expérimentales et des sciences en 1931. En 1945, une unité de statistique est mise en place à la Division de l'horticulture du Service des fermes expérimentales et le premier statisticien est recruté en 1950. La même année, la recherche en génie agricole, y compris le soutien et la contribution au Service des Plans du Canada et aux Service des statistiques, est mise en place à la Division administrative du Service des sciences à Ottawa.

En 1958, la recherche en génie agricole et en statistique est séparée en deux entités distinctes, soit le Service de recherches techniques et le Service de recherches statistiques. Les rôles du Service de recherches techniques sont de mettre au point des équipements de recherche mécaniques et électroniques spécialisés pour d'autres chercheurs du Ministère et de continuer à soutenir le Service de Plans du Canada en concevant des plans pour des structures agricoles, des bâtiments d'élevage et des entrepôts pour les cultures et les

équipements. La fonction principale des statisticiens est de travailler en étroite collaboration avec d'autres chercheurs pour concevoir des expériences, analyser et interpréter des données et publier leurs résultats dans des revues scientifiques avec évaluation par les pairs. Ils sont également très actifs dans la mise au point de programmes informatiques et de méthodes statistiques largement utilisés par toute la Direction générale de la recherche aux fins d'analyses statistiques diverses.

En 1977, le Service de recherches techniques et le Service de recherches statistiques sont fusionnés pour créer l'Institut de recherches techniques et statistiques qui, entre 1978 et 1982, fait l'objet d'une réorganisation et d'une expansion afin d'appuyer un programme de sous-traitance sur divers sujets, dont l'énergie, la transformation des aliments, l'instrumentation et l'automatisation, et les structures. L'institut continue également de fournir des services de statistiques et de soutien.

Entre 1982 et 1985, les effectifs sont réduits de 25 pour cent. Le programme de sous-traitance se termine en 1984, ce qui signifie un retour vers la recherche à l'interne. Les activités de recherche et développement dans le domaine énergétique sont graduellement interrompues, mais certaines activités de mise au point de technologies sont poursuivies à l'interne, tant à l'Institut que dans d'autres centres de recherche du Ministère.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-1989**

En 1986, l'Institut de recherches techniques et de statistiques devient le Centre de recherches techniques et statistiques et est réorganisé en six sections : génie et énergie, génie de la transformation alimentaire, instrumentation et automatisation, structures et mécanisation, recherche statistique et services techniques. Les effectifs regroupent 26 chercheurs, dont huit statisticiens.

### **Génie et énergie**

Le Centre de recherches techniques et statistiques élimine complètement son volet sur la recherche énergétique en 1987 et termine à la fin de 1988 tous les projets de sous-traitance entrepris depuis 1973 sous les trois programmes de génie. Un examen complet des résultats de recherche est fait et plus de 500 rapports sommaires sont rédigés pour évaluer le programme, le potentiel



de commercialisation des technologies et l'état de la recherche et du développement en matière d'énergie agricole au Canada.

### **Génie de la transformation alimentaire**

La recherche dans ce domaine est réalisée en collaboration avec l'industrie pour mettre au point de nouvelles méthodes de transformation des aliments. Plusieurs demandes de brevets sont déposées et des permis d'exploitation sont ensuite accordés à l'industrie.

### **Instrumentation et automatisation**

La recherche porte sur la mise au point, en collaboration avec l'industrie, de systèmes d'inspection et de classement automatisés pour le classement de la tomate, la mesure de l'épaisseur des feuilles de tabac, l'évaluation de la couleur des carcasses de bœuf et l'inspection de la viande de veau. Un soutien est aussi apporté au Ministère pour l'inspection des navires transporteurs de blé, l'identification électronique du bétail et l'instrumentation nécessaire à l'évaluation environnementale des cultures.

### **Collaboration avec la NASA**

Le Centre de recherches techniques et statistiques participe au premier programme international d'expériences sur le terrain de la NASA, à Manhattan, au Kansas. Il met au point des instruments pour la mesure de la densité du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et des flux de vapeur d'eau afin d'évaluer la croissance de la biomasse et l'évapo-transpiration sur de grandes surfaces.

### **Structure et mécanisation**

Une grande partie des activités de recherche consiste à apporter un soutien administratif et technique au Service des Plans du Canada. La recherche sur les structures agricoles se fait à la fois à l'interne et à contrat. Ceci comprend la recherche pour évaluer les systèmes traditionnels de contreventement et la rigidité structurelle des revêtements métalliques et des attaches. Les résultats de cette recherche ont conduit à certaines modifications aux plans de bâtiments

agricoles existants. Des plans plus anciens sont adaptés afin de respecter la nouvelle version du code de la construction en bois. Le *Manuel canadien des bâtiments agricoles* est publié dans les deux langues officielles et comporte des recommandations sur les bonnes pratiques de construction. Il complète les exigences structurelles du Code national de construction des bâtiments agricoles et du Code national du bâtiment du Canada. De plus, les ingénieurs et les technologues travaillent avec l'industrie pour mécaniser les opérations de terrain pour les fruits et légumes, car celles-ci sont généralement exigeantes en main-d'œuvre.

### Recherches statistiques

Les statisticiens continuent de travailler en étroite collaboration avec d'autres chercheurs des domaines de la zootechnie, de la phytotechnie et des sciences alimentaires pour la conception expérimentale, l'analyse et l'interprétation des données et la publication des résultats dans des revues scientifiques. Les spécialistes en informatique gèrent et mettent à jour une bibliothèque de logiciels à laquelle les chercheurs du Ministère accèdent environ mille fois par mois. Cette bibliothèque comprend des exemples de programmes pour différents types d'analyses statistiques. Des séances de formation sur le fonctionnement des logiciels sont dispensées et des bulletins trimestriels sont préparés et distribués aux centres de recherche de la Direction générale de la recherche.

### Services techniques

Le personnel fournit un soutien aux programmes de recherche du Centre grâce à la fabrication de prototypes et d'équipements spécialisés. Des techniciens formés à cet effet aident à la conception des nouveaux équipements et sont chargés de les fabriquer. Les Services techniques gèrent également un groupe distinct du personnel d'entretien qui fournit des services d'entretien à d'autres installations de la FEC. Ce groupe est transféré au Centre de recherches phytotechniques en 1987.

## **Faits saillants de la recherche de 1986 à 1989**

- Modification d'un tracteur pour l'utilisation d'instruments électroniques de pointe et d'un système d'enregistrement de données pour mesurer des variables comme la consommation de carburant, la force de tire et la compaction du sol dans les systèmes de productions agricoles qui utilisent des méthodes culturales conventionnelles et de conservation de sol.
- Mise au point d'un procédé de gonflement par extrusion micro-ondes qui a été breveté et est maintenant utilisé dans l'industrie de la transformation des aliments.
- Élaboration d'un manomètre électronique pour mesurer l'épaisseur des coquilles d'œufs et d'une interface informatisée pour en déterminer leur solidité.
- Mise au point d'un système en continu de blanchiment des aliments qui a été breveté et est maintenant fabriqué par une entreprise de la Nouvelle-Écosse; le système est installé dans de nombreuses usines de transformation d'aliments surgelés.
- Mise au point à contrat d'un classeur à tomates actuellement utilisé commercialement.
- Recherches sur la ventilation qui ont conduit à de nouveaux plans de construction et à une utilisation répandue d'étables à ventilation naturelle au Canada.
- Mise au point d'un prototype de machine pour attacher les feuilles des têtes de choux-fleurs pour les protéger du soleil et obtenir ainsi des choux-fleurs blancs, une opération qui était auparavant faite à la main.
- Modification d'une récolteuse mécanique à concombres en collaboration avec l'industrie, ce qui a permis de réduire les pertes au champ avec des augmentations de bénéfices pour les producteurs de l'ordre de 250 \$ à l'hectare.

- Démonstration que l'utilisation d'une récolteuse mécanique de fraises était économique et que la qualité des fraises récoltées était acceptable pour l'industrie de la transformation alimentaire.
- Mise au point de nouvelles méthodes analytiques pour la conception et l'analyse des essais régionaux de cultivars de végétaux qui augmentent leur précision de 10 pour cent.
- Mise au point de méthodes pour la mise en place de panels de dégustation pour l'évaluation sensorielle des aliments et l'analyse des résultats.

Le Centre de recherches techniques et statistiques ferme en 1989. Certains projets de recherche dans les domaines du génie de la transformation alimentaire, de l'instrumentation et de l'automatisation, des structures et de la mécanisation et des statistiques sont supprimés ou transférés à d'autres établissements de recherche. Les statisticiens sont d'abord transférés aux Services aux programmes de la recherche (SPR) et poursuivent leur appui aux projets et programmes à travers le Canada par la conception d'expériences, l'analyse des données, le maintien et l'élaboration de logiciels et des recherches sur les méthodes statistiques. Avec l'élimination progressive du SPR en 1997, les statisticiens sont relocalisés dans divers centres de recherche.

Suite à la fermeture du Centre de recherches techniques et statistiques en 1989, les ateliers d'ingénierie mécanique et d'instrumentation électronique sont transférés au Centre de recherches alimentaires et zootechniques (CRAZ) et plus tard, en 1996, au Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux.

Bien que le Centre de recherches techniques et statistiques ne gère plus le Service des plans du Canada, un réseau d'ingénieurs agricoles et de spécialistes de l'élevage bovin continue de collaborer à l'élaboration des plans et à les mettre à jour. Le Service de plans du Canada est toujours actif en 2011 avec de l'espace sur un serveur fourni par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, mais la capacité de produire des plans nouveaux est grandement réduite. Il fournit aux producteurs des plans existants pour la construction rentable de bâtiments d'élevage et d'entreposage des récoltes munis de systèmes de contrôle technologiques pour les structures et l'environnement.

## Cinquième chapitre : L'Ouest canadien

---

### **Centre de recherche sur les céréales Winnipeg, Manitoba**



**Brent McCallum, Noel White et Andy Tekauz**, chercheurs scientifiques,  
Direction générale de la recherche, Winnipeg

*Le Laboratoire de recherche sur la rouille, est fondé à Winnipeg en 1924. Il a pour mandat de développer des variétés de céréales résistantes à la rouille pour les provinces des Prairies. Il est renommé Station de recherches de Winnipeg en 1959, devient le Centre de recherche sur les céréales en 1995. Le Centre est situé sur le campus de l'université du Manitoba. Au fil des ans, le mandat du Centre a été élargi pour inclure l'étude d'autres maladies des céréales, la qualité des grains, la biotechnologie et les insectes ravageurs des produits entreposés. Le Centre de recherche sur les céréales joue un rôle crucial dans le développement de nouveaux cultivars de blé, notamment : l'identification et le déploiement de gènes résistants à la rouille et à la fusariose; la découverte, la cartographie et la sélection à l'aide de marqueurs; ainsi que la lutte biologique contre les insectes de produits entreposés et l'amélioration de la qualité des céréales.*

## **Les premières années, 1924-1985**

Afin de lutter contre le fléau dévastateur de la rouille des céréales, le gouvernement du Canada crée en 1924, à Winnipeg, le Laboratoire de recherche fédéral sur la rouille des céréales. Son mandat initial est de faire des recherches sur les maladies de la rouille et de produire des blés et des avoines résistants à la rouille. Les chercheurs font de nombreuses découvertes marquantes sur la biologie de la rouille, y compris la découverte du cycle de reproduction sexuée du champignon associé à la rouille et ils mènent de nombreuses enquêtes annuelles à l'échelle nationale pour faire le suivi de la virulence des rouilles et d'autres maladies importantes. Plusieurs cultivars de céréales résistants à la rouille sont aussi mis à la disposition des agriculteurs.

En 1956, un nouvel édifice est construit en face du Laboratoire fédéral de recherche sur la rouille qui accueille aussi des chercheurs du Laboratoire de Brandon sur les grandes cultures et ceux du Laboratoire sur les insectes des produits entreposés qui étaient localisés au centre-ville de Winnipeg.

En 1959, suite à la création de la Direction générale de la recherche, le complexe devient la Station de recherches de Winnipeg. En 1972, plusieurs entomologistes du Laboratoire sur les parasites de Belleville, en Ontario, se joignent au personnel.

Jusqu'en 1986, la recherche sur la résistance à la rouille, combinée aux efforts qui portent sur l'excellence de la qualité finale et les propriétés agronomiques supérieures des céréales, donna lieu à la mise en circulation de 33 cultivars de blé, d'avoine et d'orge. Parmi ceux-ci, on compte « Neepawa » (1969) et « Katepwa » (1981), les cultivars de blé prédominants de l'Ouest canadien entre 1972 et 1993. En 1986, les cultivars de blé et d'avoine développés à Winnipeg occupent respectivement, 80 et 50 pour cent des superficiesensemencées de l'Ouest canadien. La Station de recherches de Winnipeg a été un chef de file mondial dans la découverte de gènes résistants aux différents types de rouilles des céréales.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

En 1986, la Station mène des travaux sur l'amélioration génétique et les maladies des céréales, les produits entreposés et la lutte antiparasitaire intégrée.

Les sections sur les produits entreposés et la lutte antiparasitaire intégrée fusionnent en 1989, pour former la section des ravageurs des cultures commerciales et des produits entreposés. En 1992, une nouvelle section de chimie et de biotechnologie est formée et elle évolue vers un groupe de recherche intéressé à la biotechnologie des céréales, spécialisé dans l'élaboration des cartes génétiques, la cytogénétique, la mise au point de marqueurs, la protéomique, la pathologie moléculaire et la croissance végétale. La Station dispose alors d'une équipe pluridisciplinaire capable de se concentrer sur le développement de cultivars de céréales, la chimie de la qualité des grains de céréales et les marqueurs moléculaires reliés à des traits génétiques d'intérêt. La recherche sur la lutte antiparasitaire intégrée se termine en 1995.

### **Le personnel et les programmes : 1986**

Les 38 chercheurs à l'emploi de la Station de recherches de Winnipeg sont répartis dans quatre sections :

- amélioration génétique des céréales : 12
- maladies des céréales : 10
- produits entreposés : 6
- lutte antiparasitaire intégrée : 10

En 1993, la Station devient le Centre de recherche de Winnipeg. Une épidémie de fusariose des céréales se répand dans l'Ouest canadien la même année. Afin de lutter contre ce fléau, des recherches sont entreprises pour déterminer la prévalence des espèces de *Fusarium* qui causent cette maladie et sur l'épidémiologie, la génétique, les types de mycotoxines et le développement de la résistance génétique à la fusariose dans le blé, l'orge et l'avoine. Le Centre met aussi en place des pépinières de dépistage sur la résistance et des protocoles pour permettre aux programmes d'amélioration génétique de l'Ouest canadien de mettre au point des variétés résistantes à la fusariose des céréales. La plupart des travaux de sélection sur la résistance à la fusariose du blé et de l'avoine sont toujours en cours au Centre. L'Atelier de travail canadien sur la brûlure de l'épi causée par le *Fusarium* est un autre programme du Centre; il met l'accent sur la recherche concernant cette importante maladie et il diffuse de l'information au Canada.



La sélection des céréales et les travaux en génétique font partie intégrante des recherches réalisées au Centre. La recherche sur l'amélioration du blé voit un essor important grâce à la création en 1993 de la Fondation de recherche sur les grains de l'ouest (Western Grains Research Foundation) qui effectue des prélèvements de fonds à même les revenus des producteurs de blé et l'orge. La Fondation soutient financièrement le programme de sélection du blé et rend possible l'expansion des activités, en plus d'accélérer le développement de nouveaux cultivars élités. Les technologies de multiplication des populations de lignées dihaploïdes de blé deviennent une composante importante du développement de cultivars et sont largement utilisées en recherche. Les récentes homologations de cultivars de blé développés au Centre ont un impact majeur sur la production du blé au Canada, en introduisant plusieurs nouveaux caractères comme la résistance à la germination des grains sur l'épi, à la rouille commune, à la fusariose et aussi à la cécidomyie orangée du blé. Certains cultivars de blé, comme « Superb », dérivés de ces lignées dihaploïdes définissent les nouvelles normes de rendement supérieur. La qualité du blé a été améliorée continuellement ou grandement modifiée en vue de créer des catégories différentes de qualité.

### Recherche sur la génomique

La Section de biotechnologie des céréales est fortement impliquée dans le programme du Ministère sur la génomique en prenant le leadership de la recherche sur la génomique du blé au Canada. La recherche génomique cible surtout la rouille commune du blé, la qualité des céréales, la résistance à la fusariose, la carte génétique et le développement de boîte à outils moléculaires sur le blé y compris de vastes séquençages de type EST (expressed sequence tags). Les chercheurs participent également à l'Initiative internationale sur la carte génomique du *Triticum* pour monter la carte génétique du blé. La section est également le leader sur la génomique du lin au Canada, impliquant le séquençage complet de ce génome, avec la production de séquençages EST, la carte génétique et physique du lin et le développement de marqueurs moléculaires.

Le Centre de recherche de Winnipeg devient le Centre de recherche sur les céréales (CRC) en 1995, afin de mieux refléter son nouveau mandat qui porte sur la recherche sur les céréales et le développement de cultivars, particulièrement de blé et d'avoine, en plus des projets en collaboration avec le Centre de recherche de Brandon sur la pathologie et la qualité de l'orge.

Les principales réalisations en matière de biotechnologie des céréales portent notamment sur le développement de marqueurs de gènes relatifs à de nombreuses maladies d'importance, à la résistance aux insectes, à la qualité du grain, au clonage du gène *Lr1* lié à la résistance à la rouille commune, de même qu'à la cartographie des gènes *Lr34/Yr18* qui confèrent au cultivar une résistance durable à de nombreux agents pathogènes. Récemment, une analyse de l'expression des gènes est réalisée en utilisant la technologie de micro-réseau. Les facteurs qui déterminent la floraison, le développement des grains et la résistance aux maladies sont identifiés par la détection des gènes associés à ces stades de développement critiques. Cette recherche franchit une nouvelle étape par l'identification des protéines produites ou modifiées pouvant conduire à d'importants changements phénotypiques du blé. La recherche protéomique porte sur l'expression différenciée des protéines qui pourrait être la clé de la résistance aux maladies ou d'autres traits génétiques utiles.

Le maintien de la qualité supérieure du blé canadien et de sa réputation est obtenu par des études sur les caractéristiques physiques du blé panifiable et les propriétés chimiques et génétiques qui sont réalisées par la Section de la protection de la qualité des céréales. La recherche porte sur l'identification des combinaisons de caractères, notamment la teneur en gluténines et gliadines qui détermine une qualité supérieure de panification. Les utilisations non traditionnelles du blé canadien sont aussi étudiées notamment pour la fabrication de nouilles asiatiques et de pains sans levain. Les cultivars de blé de type extra-fort, développés au CRC, ont une teneur élevée en gluten qui les rend utiles pour le mélange avec du blé à faible teneur en gluten produit par d'autres pays. Ces cultivars très robustes sont également utiles pour les pâtes surgelées.

L'étude du potentiel d'utilisation de l'orge en alimentation mène au développement de nouveaux produits comme les tortillas et les farines mélangées avec de l'orge.

## **Un consortium sur l'amélioration de l'avoine dans les Prairies**

Les Prairies canadiennes sont devenues le centre de production de l'avoine en Amérique du Nord, dont la grande partie provient des cultivars mis au point au Centre de recherche sur les céréales (CRC). Le Prairie Oat Breeding Consortium (POBC) a été créé au CRC en 1996. Il est une initiative conjointe du gouvernement fédéral et du secteur privé qui vise l'amélioration et le développement de l'avoine. Le mandat du Consortium est de faire augmenter la production d'avoine commerciale au Canada, en développant des cultivars d'avoine résistants aux maladies, bien adaptés aux Prairies canadiennes et qui ont les attributs nécessaires pour la transformation et la valeur nutritive recherchée par l'utilisateur ou le consommateur. Depuis la création du POBC, le Ministère a mis en circulation 11 cultivars d'avoine, dont deux en Australie. En 2009, 75 pour cent de la superficie ensemencée en avoine au Manitoba a été réalisée avec des cultivars du CRC. Ceci atteste d'un bon rendement de l'investissement dans les cultivars développés en partenariat avec l'industrie et avec l'équipe des sélectionneurs, pathologistes et chimistes en alimentation.

Le leadership du CRC dans la découverte et le déploiement de la résistance génétique au champignon de la rouille s'est accéléré depuis 1986, grâce à la découverte et la caractérisation des gènes de résistance à la rouille commune du blé, à la rouille noire du blé, à la rouille couronnée de l'avoine et à la rouille de la tige de l'avoine. Ces gènes de résistance et ceux découverts par le passé au CRC représentent la majeure partie de tous les gènes de résistance à la rouille connus dans le monde à ce jour. Plusieurs cultivars de blé et d'avoine portant ces gènes ont été développés par le CRC et cultivés par les producteurs canadiens.

La recherche sur les produits entreposés continue d'être une priorité importante au CRC. Les entomologistes des produits entreposés de la Section de la protection de la qualité des céréales maintiennent un partenariat très fructueux avec l'université du Manitoba. En 2004, un bâtiment, unique en son genre, est construit sur le campus de l'université pour mener des recherches sur l'entreposage des céréales et pour renforcer ce partenariat.

## Ug99

Un grand projet piloté par le CRC est mis sur pied et vise à développer une formule de résistance génétique à la souche Ug99 de la rouille de la tige chez le blé. Ug99 a déjà causé des dommages importants aux récoltes de blé en Afrique et au Moyen-Orient et menace la plupart des grandes zones de production de blé dans le monde. La résistance à Ug99 est établie dans des cultivars de blé canadien, y compris « AC Cadillac » et « Peace ».

En 2005, le CRC lance une initiative avec l'Université du Manitoba et le Centre de recherche de l'Hôpital Saint-Boniface pour former le nouveau Centre canadien de recherches agroalimentaires en santé et médecine (CCRAM). Le CCRAM a pour mission d'approfondir la compréhension des avantages reliés à la santé des produits nutraceutiques, des aliments fonctionnels et des produits de santé naturels. Le Ministère investit dans l'aménagement de nouveaux laboratoires et l'achat d'équipement et il recrute deux nouveaux chercheurs en 2008 et un troisième en 2011 tout en assurant le soutien technique au CCRAM. Les travaux de ces chercheurs portent sur le développement de modèles cellulaires et pour animaux pour faire l'étude moléculaire des bienfaits sur la santé des produits naturels issus de l'agriculture canadienne et de fournir des preuves scientifiques pour étayer les allégations santé relatives aux effets de ces produits sur les maladies cardiovasculaires. Les chercheurs du CCRAM travaillent étroitement avec d'autres chercheurs et différents ministères à travers le Canada.

Les chercheurs du Centre participent également à des recherches en collaboration et ont offert un mentorat à plus de 80 étudiants diplômés de l'Université du Manitoba depuis 1986.

### **Le personnel et les programmes : 2011**

25 chercheurs au Centre de recherche sur les céréales travaillent dans cinq domaines :

- pathologie des céréales : 6
- sélection des céréales : 6
- qualité des céréales : 2
- biotechnologie des céréales : 5
- entomologie des produits entreposés : 3

Trois chercheurs du Centre sont prêtés au Centre canadien de recherches agroalimentaires en santé et médecine.

### **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

- Découverte et caractérisation de 44 gènes de résistance à la rouille, ce qui est plus que tout autre établissement au monde durant cette période; le Canada devient ainsi un chef de file mondial dans la lutte contre la rouille des céréales.
- Mise en circulation de 51 cultivars de céréales, y compris 30 de blé panifiable, 4 de blé dur, 2 d'orge et 15 d'avoine; ces cultivars possèdent une grande diversité de caractères reliés à la qualité pour différents usages et ils offrent à la fois un rendement supérieur, des traits agronomiques améliorés et une résistance accrue aux ravageurs.
- Développement de la résistance à la cécidomyie orangée du blé, grâce à la caractérisation du gène qui exprime cette résistance (*Sm1*); déploiement de cette résistance dans les champs au Canada par l'entremise de cultivars de blé de haute qualité et à rendement supérieur comme « Fieldstar VB », « Goodeve VB », « Unity VB » et « Glencross VB »; ces cultivars ont fait économiser des millions de dollars aux agriculteurs canadiens en diminuant les pertes directes reliées à l'achat d'insecticides, tout en améliorant la durabilité environnementale.

- Développement de la première avoine de type semi-nain et du premier cultivar d'avoine résistant à la rouille couronnée; ce qui a contribué à faire des provinces des Prairies, le premier producteur d'avoine en Amérique du Nord.
- Production d'un CD-ROM (750 Mo) sur l'entreposage des grains au Canada, qui rassemble les informations utiles pour la protection des produits entreposés; le CD-ROM inclut aussi le système expert CanStore qui permet d'améliorer la gestion des grains entreposés.
- Mise au point d'une méthode de vérification sur place et d'un contrôle efficace des ravageurs dans les moulins à farine sans avoir recours à une fumigation annuelle au bromure de méthyle.
- Clonage du gène *Lr1* de résistance à la rouille brune; le troisième gène résistant à la rouille à être cloné dans le monde.
- Mise au point d'une méthode rapide d'identification des cultivars de blé canadien par des tests d'ADN, accordée sous licence à GeneService Labs qui doit en faire la commercialisation.
- Lancement d'une nouvelle catégorie de « blé dur blanc de printemps » et homologation des deux premiers cultivars de cette catégorie, « Snowbird » et « Kanata ».
- Élaboration d'une carte génétique par consensus pour le blé et d'une carte génétique détaillée de nombreux gènes importants pour le développement de marqueurs.
- Réalisation d'enquêtes annuelles sur les principales maladies des céréales au Canada; des analyses de virulence ont permis de révéler des changements importants dans les populations d'agents pathogènes.
- Homologation de cultivars de blé résistants à la fusariose « Waskada » et « Cardale » qui ont permis de réduire l'impact de la fusariose de l'épi.
- Homologation des cultivars « AC Domain » et « Superb » qui représentent une amélioration importante des blés canadiens pour ce qui est de leur résistance à la germination des grains sur l'épi et de leurs rendements.

- Incorporation des gènes de résistance *Lr21* et *Lr22a*, découverts au CRC, aux cultivars de blé « AC Cora » et « AC Minto » ce qui a permis aux producteurs de réduire les pertes associées à la rouille commune.
- Montage et entretien d'une collection importante d'isolats des principaux agents pathogènes pour fins de recherche et développement de cultivars.

Depuis 1986, le Centre de recherche sur les céréales accomplit de grandes réalisations dans le domaine des sciences des céréales et du développement de cultivars, grâce à son équipe multidisciplinaire de pathologistes, généticiens, entomologistes, phytogénéticiens, biotechnologistes et chimistes.

Le Centre joue un rôle primordial dans le développement des cultivars de blé au Canada en faisant partie du programme de la grappe scientifique sur le développement de cultivars de blé sous la direction de la Western Grains Research Foundation, et dans le développement des cultivars d'avoine avec l'appui du Prairie Oat Breeding Consortium sous l'égide de la nouvelle Initiative sur le développement de produits agricoles innovateurs. Le Centre de recherche sur les céréales est un leader en ce qui concerne la découverte et le déploiement de gènes résistants à la rouille au Canada et ailleurs dans le monde. Il a permis une accélération des travaux sur la génomique du blé ainsi que la mise au point de cultivars de blés résistants à la fusariose. Le CRC poursuit des études sur les méthodes de lutte biologique contre les insectes des produits entreposés et sur l'amélioration de la qualité des céréales. Le Centre participe à la recherche en génétique pour la mise au point de composés alimentaires bioactifs, à la démonstration de leur efficacité et à l'intégration de ces produits bioactifs dans le réseau alimentaire afin d'améliorer la santé humaine. Cette recherche mène à la mise au point de systèmes de production qui non seulement réduisent les incidences environnementales mais permettent également de maximiser les bénéfices des producteurs et de garantir un approvisionnement alimentaire plus sain et sécuritaire pour tous les Canadiens en répondant aux exigences du consommateur.

## **Remerciements**

Nous voulons remercier Stephen Fox, Jennifer Mitchell Fetch, David Wall, Ian Wise, Marjorie Smith, James Menzies, Doug Procunier, Mark Jordan, Sean O'Hara, Tom Fetch, Jeannie Gilbert et les autres chercheurs du Centre qui ont apporté leur concours à la production de ce texte.



## Station de recherches de Morden Morden, Manitoba



**Khalid Y. Rashid**, chercheur, Direction générale de la recherche, Morden

*La Ferme expérimentale de Morden fondée en 1915 est connue aujourd'hui comme la Station de recherches de Morden. La Station a fait des contributions importantes à l'industrie agricole de l'Ouest canadien et à celle du pays tout entier par l'acquisition de connaissances et la mise au point de technologies qui ont conduit à la production et à la mise en marché de plusieurs cultivars de lin, de pois et de haricots secs, de sarrasin, de pommes de terre et d'hybrides de tournesol à rendement supérieur, de grande qualité et résistants aux maladies. Les contributions du programme de recherche sur les plantes ornementales ont permis d'enrichir les espaces publics et les jardins privés de plantes plus esthétiques qui ont largement été adoptées par le public canadien. Le nouveau complexe de laboratoires et de bureaux construit en 1989, ainsi qu'une installation de quarantaine et de biosécurité de niveau 3 pour étudier les agents pathogènes des plantes en isolation ont contribué à la réussite du programme de recherche de la Station. La Station continue de travailler avec tous les intervenants de l'industrie du lin et du haricot sec afin de développer des outils et des pratiques de production et de mise en circulation de nouveaux cultivars de qualité supérieure adaptés à la fois au Manitoba, à la région des Prairies et au Canada dans son ensemble.*

## **Les premières années, 1915-1985**

Fondée en 1915 comme ferme expérimentale, la Station de Morden est ainsi renommée en 1966. Son mandat de recherche est vaste et porte sur les productions animales, les grandes cultures, l'horticulture, les arbres fruitiers, les arbustes ornementaux et les arbres feuillus. La Station gère également le site de recherche de Portage la Prairie.

La recherche en production animale se penche sur l'élevage des bovins laitiers de race Ayrshire, des chevaux Percheron, du mouton Hampshire et des races de volaille Bared Rock et Rhode Island Red et des abeilles à miel. La recherche sur l'élevage vise surtout les croisements et l'amélioration de la génétique et aussi la qualité des rations animales pour une performance et une productivité accrues; cette recherche prend fin en 1960.

La recherche sur l'amélioration génétique, l'agronomie et la résistance aux maladies de diverses grandes cultures et de cultures horticoles mène à la mise en circulation de nombreux cultivars adaptés et améliorés de lin oléagineux, de petit pois, de sarrasin, de pomme de terre, ainsi que de tomate, de concombre, de radis, d'ail, de topinambour, de maïs sucré et de lignées autofécondées et d'hybrides de maïs-grain et de tournesol qui occupent une grande zone de production de l'Ouest canadien. Plusieurs cultivars de pommier, pommelier, poirier, prunier, cerisier, abricotier, amandier, framboisier et de cerises de terre plus rustiques beaucoup mieux adaptés au climat froid des Prairies canadiennes sont également mis en circulation. Des arbres et arbustes destinés à l'aménagement paysager, tels le peuplier, le frêne et le lilas, sont également croisés et rendus accessibles auprès du grand public; ils se sont bien adaptés aux conditions climatiques de l'Ouest du Canada. Des dizaines de cultivars de roses, de lys, de monardes et de chrysanthèmes sont aussi sélectionnés et mis sur le marché. La Station assure le maintien du matériel génétique de plantes ornementales herbacées et rustiques, des arbres fruitiers, comme le pommier et le poirier, des arbres d'ombrage, ainsi que des cultures spéciales et de rotation, comme le lin, le tournesol, le maïs, le sarrasin et le petit pois, dans le cadre du Programme national de conservation des ressources génétiques.

En 1985, la section des grandes cultures de la Station de Morden effectue des recherches sur l'amélioration des petits pois, du maïs, du sarrasin et du pois de senteur (*Lathyrus*). Elle mène aussi des recherches sur les maladies

des légumineuses, en malherbologie, en physiologie végétale et en gestion des cultures au champ. La section des cultures horticoles s'oriente vers l'amélioration des plantes ornementales ligneuses, la recherche en science et technologie alimentaires et la gestion et l'entreposage des pommes de terre, tandis que les travaux de la section des cultures oléagineuses portent sur l'amélioration, la pathologie et l'agronomie du lin et du tournesol.

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

En 1986, un programme d'amélioration du maïs est transféré à la Station de recherches de Brandon pour faciliter l'amélioration génétique et la sélection des lignées adaptées aux régions de l'ouest et du Sud-ouest de la province. L'expansion de la zone de culture du maïs est en grande partie attribuable à l'introduction des hybrides à maturité précoce.

#### **Le personnel et les programmes : 1986**

La Station de recherches de Morden compte 59 employés dont 19 chercheurs et qui travaillent dans trois sections :

- grandes cultures : 7
- cultures horticoles : 8
- cultures oléagineuses : 4

En 1989, un nouvel édifice de bureaux et laboratoires est construit pour remplacer plusieurs petits bâtiments vétustes et permettre de regrouper toutes les équipes scientifiques sous un même toit, favorisant ainsi une plus grande interaction et collaboration entre les professionnels des différentes disciplines de recherche. Le nouveau bâtiment comprend des laboratoires pour la recherche alimentaire, un phytotron et une installation moderne d'entreposage des semences et du matériel génétique à court et à long terme. Le nouveau bâtiment abrite aussi une installation biosécuritaire de niveau trois pour le confinement et la quarantaine des agents pathogènes de plantes, la seule disponible à l'époque pour l'ensemble des provinces de l'ouest. Cette installation permet de faire des recherches sur la rouille du lin, une grave maladie qui affecte le lin et réduit radicalement les rendements dans la région. Cette installation est

aussi utilisée pour des études sur l'identification de la résistance du blé à de nouvelles souches exotiques et virulentes de la rouille de la tige (*Ug99*). Les employés de la Direction générale des services agroenvironnementaux et de l'Agence canadienne d'inspection des aliments autrefois dispersés dans des bureaux à travers la ville de Morden sont relocalisés dans le nouvel édifice de la Station.

En 1994, la Station devient le Centre de recherche sur la diversification de l'industrie agroalimentaire. Il a pour mandat de développer de meilleurs cultivars et des méthodes de production et de protection améliorées pour le lin, le petit pois, le tournesol, le sarrasin, la pomme de terre et pour d'autres cultures de substitution ainsi que de faire des recherches pour rendre ces cultures mieux adaptées aux besoins du marché. Il développe également de nouvelles variétés de plantes ornementales adaptées au climat des Prairies et assure le maintien du matériel génétique des cultures de remplacement et des plantes ornementales ligneuses rustiques.

### **75<sup>e</sup> anniversaire de la Station**

À l'été 1990, la Station fête son 75<sup>e</sup> anniversaire et pour l'occasion, organise des visites de ses parcelles de recherche et de ses nouvelles installations de laboratoires. La Station accueille également la communauté agricole de la région, ses collaborateurs scientifiques nationaux, les entreprises nationales d'échanges commerciaux et de valeur ajoutée afin de participer à des discussions sur les programmes de recherche et leur impact sur l'industrie agricole au Canada.

En 1995, la Direction générale de la recherche réorganise ses activités et met fin aux travaux qui sont menés au Centre de Morden dans le cadre des programmes sur l'amélioration du tournesol, du sarrasin et du pois de senteur, sur la gestion de la pomme de terre, la recherche en malherbologie et les cultures horticoles, et sur la science et la technologie des aliments.

En 1996, le Centre reprend son ancienne appellation de Station de recherches de Morden et relève dorénavant du Centre de recherche sur les céréales de Winnipeg. La Station compte alors six chercheurs et du personnel de soutien avec pour mandat de développer des cultivars de lin, de petits pois et de plantes ornementales ligneuses offrant un meilleur rendement et une résistance accrue aux maladies. De nouveaux programmes viennent s'ajouter comme celui sur le lin-solin à faible teneur en acide linoléique de l'Union des producteurs de grains et le programme de recherche Kade (sarrasin), et des travaux sont menés en collaboration avec l'association pour l'irrigation d'Agassiz.

En 2004, le programme d'amélioration du petit pois est relocalisé à Lacombe, en Alberta, tandis que le programme d'amélioration du haricot sec prend de l'expansion grâce à la nomination d'un nouveau sélectionneur. En 2009, le programme des plantes ornementales est interrompu et tous les programmes non gouvernementaux de la Station sont abandonnés.

La Station gère une superficie de 254 hectares à des fins de recherche à court et à long terme. Un arboretum de 26 hectares renferme plus de 3 500 variétés et cultivars de plantes ornementales ligneuses et de fruits. Dans le secteur nord-ouest de la Station, un domaine paysager bien entretenu renfermant une variété d'arbustes, d'arbres et de cultivars divers est utilisé comme parc et terrain de pique-nique par les résidents locaux.

### **Le personnel et les programmes : 2011**

La Station de Morden compte 35 employés dont 4 chercheurs dans deux sections :

- le lin : 2
- le haricot sec : 2

## **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

### **Lin**

- Mise en circulation de plus de 20 cultivars à résistance plurigénique (rouille, fusariose, mildiou) entre 1985-2010.

### **Tournesol**

- Mise en circulation de 10 variétés bien adaptées au Manitoba et à la Saskatchewan et qui offrent une résistance accrue aux maladies.
- Identification de la résistance génétique dans les espèces vivaces et indigènes de tournesol du Manitoba.
- Identification de nouvelles souches de rouille, de mildiou, de flétrissure verticillienne et sclérotinienne et de pourriture des grains.

### **Petit pois**

- Orientation vers l'amélioration de lignées à grains jaunes et verts à rendement supérieur, à haute teneur en protéines, riches en fibres et offrant une résistance génétique aux principales maladies.
- Mise en circulation de cultivars résistants à la pourriture des racines, à la brûlure d'ascochytose et à l'oïdium.

### **Haricot sec**

- Développement et mise en circulation de plusieurs cultivars de haricot de type pinto, noir, petit rouge et petit blanc (navy) qui présentent un rendement supérieur, une bonne qualité des grains et une bonne résistance aux maladies.

### **Sarrasin**

- Mise en circulation de cultivars de sarrasin à haut rendement, plus tolérants au froid et au gel.
- Développement de génotypes autogames de sarrasin de type nain.

## **Pomme de terre**

- Évaluation et sélection de cultivars adaptés aux conditions de croissance du Manitoba.
- Mise en circulation de plusieurs cultivars de pomme de terre de table et pour croustilles avec un rendement et une qualité supérieurs et une résistance à la flétrissure verticillienne et à la brûlure alternarienne.

## **Plantes d'aménagement paysager**

- Développement de nouveaux cultivars améliorés d'arbres, d'arbustes et d'herbacées vivaces largement adaptés à l'Ouest canadien.
- Développement et mise en circulation d'une série de roses résistantes au froid (roses de la série Parkland).
- Mise en circulation de nouveaux cultivars de peuplier, de frêne, de lys, de monarde, de chrysanthème et de penstémon pour le marché canadien.

## **Recherche sur les aliments**

- Extraction de l'enzyme peroxydase du raifort pour son utilisation dans le domaine médical.
- Identification des monardes riches en géraniol à des fins industrielles.
- Étude et mise au point des conditions d'entreposage de la pomme de terre pour obtenir une meilleure qualité de friture pour le marché des croustilles.
- Mise au point d'une pellicule biodégradable à base d'amidon et de protéines de petit pois pour l'emballage des produits alimentaires.
- Élaboration d'une méthodologie pour isoler et caractériser les anthocyanes et les flavonoïdes d'origine végétale pour l'industrie alimentaire.



## **Malherbologie**

- Identification des principales mauvaises herbes qui ont une incidence sur la culture du lin, du sarrasin, du petit pois, du tournesol et de la pomme de terre.
- Collaboration avec l'industrie pour l'identification de composés qui ont une bonne efficacité de contrôle spécifique des mauvaises herbes dans les cultures spéciales.

## **Cultures de remplacement**

- Mise en circulation de matériel génétique d'épices, de plantes oléagineuses et d'autres plantes aromatiques pour l'industrie des cosmétiques et de plantes contenant des sucres et des protéines d'intérêt pour l'alimentation humaine et animale et pour l'industrie pharmaceutique.
- Recherche et mise en circulation de cultivars d'aneth, de soja, de féverole, de haricot mungo, de lentilles, de pois chiches, de topinambour, de raifort, de pois de senteur, de coriandre et de fenugrec.

En 2011, la recherche à Morden est effectuée par quatre chercheurs dont les travaux concernent le développement et la mise en circulation de cultivars améliorés de lin et de diverses variétés de haricots secs. Ces cultivars doivent posséder une résistance génétique accrue aux maladies des Prairies canadiennes, présenter de bonnes caractéristiques agronomiques et être adaptables aux conditions de croissance particulière qui rencontrent les exigences de l'industrie et des consommateurs, au Canada et à l'étranger. La Station de recherches de Morden travaille avec tous les intervenants de l'industrie intéressés au lin et aux haricots secs afin de développer et de mettre en circulation de nouveaux cultivars supérieurs adaptés à la fois au Manitoba, aux régions des Prairies et au pays tout entier.

## **Remerciements**

Nous remercions tout particulièrement les chercheurs et le personnel de soutien de Morden qui nous ont fourni les documents et les informations nécessaires à la préparation de ce texte.

## Centre de recherche de Brandon Brandon, Manitoba



**Wayne T. Buckley, Mario C. Therrien et Katherine E. Buckley,**  
Chercheurs scientifiques, Direction générale de la recherche, Brandon

*Le Centre de recherche de Brandon est l'un des cinq premiers établissements de recherche agricole créés par le gouvernement fédéral en 1886. Le Centre a été créé en tant que Ferme expérimentale de Brandon, devenue la Station de recherches de Brandon en 1959, puis le Centre de recherche de Brandon en 1994. La recherche au Centre a d'abord porté sur l'amélioration génétique et la distribution des cultures et de l'élevage adaptés au rude climat des prairies de l'Est. Des systèmes de gestion sont mis au point et évalués pour le désherbage et l'amélioration de la qualité des sols et le rendement des cultures. Aujourd'hui, le Centre de Brandon poursuit sa recherche sur l'intégration de l'élevage et des systèmes culturaux; sur la production de l'orge de malt de brasserie et de l'orge pour l'alimentation animale pour une plus grande résistance aux maladies et une qualité et un rendement améliorés; sur l'atténuation de l'incidence et de la sévérité des maladies dans les cultures des aliments de haute valeur; et sur l'acquisition de connaissances concernant les réactions des semences, des plantes et du sol aux facteurs environnementaux et nutritionnels dans une perspective de durabilité économique et environnementale accrue dans la région des Parklands de l'Ouest canadien.*

## **Les premières années, 1886-1985**

Le Centre de recherche de Brandon est l'un des cinq premiers établissements de recherche agricole créés par le gouvernement fédéral en 1886. Il est alors connu sous le nom de la Ferme expérimentale de Brandon. Le terrain, encore occupé par le Centre aujourd'hui, est situé le long de la rivière Assiniboine et est formé d'un creux de vallée et d'un haut plateau.

Des technologies mises au point ailleurs sont testées au Centre pour en vérifier l'adaptabilité aux conditions environnementales des Prairies. Des semences de variétés végétales supérieures et des animaux de races améliorées ont été distribués aux agriculteurs. Durant les dix premières années de son existence, 40 variétés de blé de printemps y sont évaluées pour améliorer leur résistance à la rouille et le caractère hâtif de leur maturité. Un grand nombre d'arbres y ont été cultivés pour être distribués aux agriculteurs comme brise-vent. Un programme d'élevage bovin a été lancé, accompagné de l'introduction de races pures. À partir de 1892, les méthodes d'alimentation du bétail à partir de fourrage produit sur l'exploitation sont étudiées afin d'accroître les revenus agricoles en hiver. Avant le tournant du siècle, le Centre entreprend la réalisation de tests sur la sélection d'arbres et d'arbustes fruitiers rustiques mieux adaptés au climat rigoureux.

Durant la sécheresse des années 1920, des expériences sont menées pour évaluer de nouvelles méthodes de conservation des sols afin de minimiser l'érosion et les pertes d'humidité du sol. Un programme d'amélioration de l'orge débute en 1923 en vue de produire des variétés d'orge maltée et fourragère de rendement supérieur résistantes aux maladies. Les premiers travaux novateurs du Centre portent sur l'introduction d'abeilles d'origine italienne et l'étude du cycle vital de 21 espèces de sauterelle des Prairies. Un programme de recherche porcine est mis en place en 1891 et prend de l'expansion après la Première Guerre mondiale, au moment où on commence l'étude sur l'utilisation de nouvelles variétés et de nouvelles méthodes d'alimentation. Le programme d'alimentation animale devient par la suite un programme d'amélioration génétique du porc.

Les années 1940 marquent le début d'études plus approfondies sur l'effet des diverses pratiques culturales sur le rendement du blé et de l'orge pour les divers sols de la région est des Prairies. L'expérimentation s'oriente alors sur l'utilisation de quantités variables d'éléments nutritifs afin d'améliorer les

rendements. L'étude sur les pratiques d'élevage du mouton, de la volaille et du cheval et celle sur l'identification de cultures horticoles adaptables à la région ont composé l'éventail des premières activités de la Ferme.

En 1959, la Ferme devient la Station de recherches de Brandon lors de la création de la Direction générale de la recherche. À cette époque, la production agricole se spécialise et les activités de la Station évoluent et les travaux d'évaluation et de démonstration font place à la recherche et au développement. Divers programmes d'élevage et d'étude sur les insectes et d'horticulture prennent fin et un nouvel élan est donné à la production du bœuf, du porc, de l'orge, du maïs et des plantes fourragères, la gestion des sols et la lutte contre les mauvaises herbes.

Un programme coopératif à grande échelle voit le jour à Brandon et à Lacombe pour évaluer le croisement des taureaux de race Limousin, Simmental et Charolais avec des vaches de race Herford, Angus et Shorthorn. Des programmes de gestion de la production, de sélection et de physiologie de la reproduction porcine sont lancés pour améliorer la qualité de la viande et augmenter le nombre des porcelets sevrés. Les travaux sur l'amélioration génétique de l'orge se poursuivent pour lutter contre les maladies de la tige et pour améliorer le malt, le rendement alimentaire et la qualité du grain. Avant 1986, le Centre de Brandon développe plus de 50 pour cent de toutes les variétés d'orge cultivées dans l'Ouest canadien et plus de 80 pour cent de celles cultivées dans les prairies de l'Est. Les nombreuses expériences agronomiques réalisées à Brandon après 1970, en collaboration avec l'université du Manitoba et l'Association des producteurs de maïs (Corn Growers Association) du Manitoba, se sont traduites par une augmentation de la production du maïs-grain. Durant cette période, plus d'efforts sont déployés pour l'amélioration de la production fourragère par une meilleure gestion des engrais dans le champ, des cultures et du choix des espèces. De 1970 à 1986, la recherche sur les sols porte davantage sur l'étude des effets de la localisation géographique des champs en culture, des types d'engrais et de leurs modalités d'utilisation sur l'assimilation efficace des éléments nutritifs par la plante et le rendement pour les cultures traditionnelles et nouvelles comme le soja et le lin. La recherche sur les mauvaises herbes est élargie à d'autres grandes cultures en plus des céréales et du colza. On met au point de nouvelles méthodes de culture et de contrôle chimique pour la folle avoine et d'autres mauvaises herbes dans le sorgho, le lin, les plantes fourragères, la pomme de terre, le haricot et le lupin.

## **Le début du deuxième siècle de recherche, 1986-2011**

En 1986, les installations de la Station de recherches de Brandon comprennent un immeuble administratif principal, un édifice secondaire de bureaux et de laboratoires, un laboratoire mobile, un ranch d'élevage de bovins de boucherie, plusieurs bâtiments consacrés à la recherche porcine, des logements pour le personnel animalier, un atelier d'usinage, des hangars et un certain nombre d'autres dépendances. Des parcelles sont louées à la province à l'est de Brandon, pour le pâturage et l'alimentation du bétail. La Station compte alors 14 chercheurs.

Les activités de recherche sont réparties en deux programmes principaux: celui des sciences animales et celui des sciences végétales et du sol. Le programme en science animale compte sept chercheurs qui travaillent dans les domaines de la production et de la génétique des bovins de boucherie et de la génétique, de la physiologie et de la production du porc, ainsi que sur les propriétés physiologiques des viandes de bœuf et de porc. De 1986 à 1989, la recherche sur le bœuf porte exclusivement sur la génétique et l'amélioration du cheptel. La recherche génétique vise à aider les éleveurs à sélectionner des croisements pour optimiser la productivité des animaux en pâturages et dans les grands parcs, à évaluer la qualité des viandes et à identifier des lignées de qualité supérieure. En 1989, on entreprend la recherche sur les meilleures pratiques de gestion des bovins de boucherie en pâturages. Des études sur la physiologie de la reproduction sont amorcées en 1994 pour étudier les difficultés de vêlage des vaches hybrides et mieux synchroniser l'ovulation et améliorer l'efficacité de reproduction.

La recherche porcine vise l'amélioration de la génétique et de la productivité du cheptel. La recherche en génétique vise la croissance et la composition corporelle pour sélectionner les bêtes à bonne teneur en lard dorsal, dont la chair demeure cependant assez maigre pour satisfaire le consommateur. Des recherches sont aussi menées sur les aspects de la nutrition et de la physiologie qui influencent le rendement de la reproduction ainsi que sur les facteurs qui affectent l'atteinte de la puberté chez le porc. De nombreuses études de recherche nutritionnelle visent à mettre au point des rations pour porc y compris différents suppléments protéinés à base de lentille, de soja et de petits pois. Les apports minéraux sont également étudiés, en particulier la mise au

point de rations optimales pour le porc en croissance, le porc de finition et les truies en gestation. Des études sur la qualité de la viande et les techniques de transformation sont intégrées à celles sur la croissance, la composition corporelle et la nutrition. Des méthodes de réduction de l'odeur sexuelle, une odeur et une saveur désagréables chez certains porcs, sont aussi évaluées. D'autres études portent sur l'amélioration de la taille des portées et la survie des porcelets.

Le programme sur les sciences du sol et les productions végétales est réalisé par sept chercheurs en agronomie, en nutrition des plantes, en fertilité des sols, en malherbologie et sur les plantes fourragères et la sélection de l'orge. Des progrès sont réalisés sur l'utilisation des inoculants pour les variétés de soja précoces, les besoins en phosphore, calcium et zinc et l'apport optimal en phosphore pour le lin et les céréales, la réponse à l'azote du blé de printemps et des autres céréales, l'apport en potassium et en chlorure pour l'orge, l'impact des conditions du sol sur la fertilité et l'utilisation d'herbicides et d'adjuvants pour la lutte contre la folle avoine, la sétaire verte et d'autres mauvaises herbes dans une variété de cultures. Les travaux de recherche sur l'amélioration de l'orge sont accrus avec le développement de l'orge brassicole à deux et à six rangs, ainsi que sur l'orge fourragère destinés aux Prairies canadiennes. En 1987, le développement de la résistance aux maladies de l'orge de brasserie devient une composante importante du programme d'amélioration.

### **Un nouveau complexe de bureaux et de laboratoires**

En 1992, un nouveau complexe à bureaux et laboratoires est construit juste au nord de l'immeuble à bureaux existant. Le nouveau bâtiment et la rénovation ou le remplacement d'autres bâtiments vieillissants mettent à la disposition des chercheurs des installations modernes. L'ancien complexe à bureaux est démoli et son emplacement est marqué par un monument commémoratif.

Les travaux de sélection du maïs qui avaient débuté en 1976 sont rétablis après une interruption de plusieurs années dans le but de développer des lignées autofécondées de maïs hâtif ayant un potentiel de commercialisation. Entre 1986 et 1995, 11 lignées autofécondées précoces de maïs sont ainsi mises en circulation.

En 1993, des recherches dans les domaines de la biochimie et de la physiologie végétales viennent s'ajouter au programme de phytologie. La même année, la Station de recherches de Brandon devient le Centre de recherche de Brandon. Son mandat principal porte sur la recherche consacrée à la zone des sols noirs des Prairies canadiennes, appelée aussi Parklands, une écorégion agricole importante. Cette époque coïncide avec la réorganisation de la Direction générale de la recherche en 1995 et plusieurs changements surviennent. La recherche sur les sols et les cultures à Brandon est élargie pour inclure la biochimie, l'économie, la phytopathologie, la micrométéorologie et la microbiologie du sol, en particulier la gestion des terres. L'Unité des ressources pédologiques du Ministère au Manitoba est transférée au Centre.

### **Programme d'amélioration de l'orge**

En 1997, le programme de recherche sur l'amélioration génétique de l'orge a mis en circulation la variété AC Metcalfe, qui est devenue la variété brassicole la plus cultivée en Amérique du Nord. Un des objectifs de la recherche sur l'orge est d'obtenir une meilleure résistance à la fusariose, une maladie qui affecte largement les cultures de céréales dans l'Ouest canadien.

La recherche porcine est graduellement supprimée entre 1995 et 1997, pour être confiée en grande partie au Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc, à Sherbrooke, à l'université du Manitoba et à des entreprises privées. Même si la recherche sur l'amélioration génétique et la physiologie de la reproduction bovine est abandonnée, la recherche sur d'autres aspects de la production du bœuf se poursuit. Le programme sur l'amélioration du maïs prend fin quand l'industrie reprend les rênes du programme de production de lignées adaptées aux régions froides.

En 1998-1999, le Centre emploie 25 chercheurs, le plus vaste effectif de son histoire. La recherche à Brandon porte sur la gestion agricole intégrée, l'amélioration génétique de l'orge, les systèmes de production bovine, l'agronomie sur les sols et les céréales, la micrométéorologie et la pathologie des cultures, l'économie, la gestion du fumier, la pathologie, la biochimie et la physiologie des plantes, la conservation et la microbiologie des sols et l'écologie et la gestion des mauvaises herbes.



On fait l'acquisition en 1998 d'une demi-parcelle de la ferme Philips, au nord de la municipalité de Justice, au Manitoba, afin d'agrandir la zone de recherche sur le terrain. L'année suivante, une démonstration à grande échelle et un site de recherche de deux hectares sur le compostage est aménagé pour le fumier des parcs d'engraissement.

En 2004, la recherche sur les systèmes de production du bovin de boucherie met l'accent sur la production rentable de qualité supérieure par une meilleure gestion de la production et de l'alimentation. Une partie de la recherche porte sur la gestion des pâturages et des études sur le méthane (un gaz à effet de serre) produit par le bovin. La recherche sur la gestion des ressources en terres comprend l'agronomie, la nutrition végétale, la fertilité des sols, de même que la microbiologie, la biochimie, la micrométéorologie, la physiologie et la malherbologie. Tandis que la recherche sur l'amélioration génétique de l'orge continue de mettre l'accent sur la mise au point de nouvelles variétés qui possèdent certaines caractéristiques de qualité et une résistance à certaines maladies.

La recherche du Centre de Brandon a contribué à l'utilisation accrue de systèmes de conservation du sol par l'étude des systèmes à travail réduit du sol et l'intensification des cultures, et leur incidence sur la dynamique des mauvaises herbes, les relations entre les éléments nutritifs, la pathologie des cultures, la conservation des sols, l'utilisation de l'eau et les aspects économiques de la production agricole. Les études portent sur les effets de la réduction du travail du sol; l'utilisation des principaux éléments nutritifs par les cultures; l'évaluation des propriétés physiques du sol; la dynamique du carbone et de l'azote organiques; l'amélioration de l'efficacité des pratiques de fertilisation, dont l'azote appliqué sur les semences et en bandes latérales; la mise au point et l'adoption de nouvelles pratiques de gestion et de fertilisation de l'avoine; l'effet du travail du sol et des systèmes de culture sur la dynamique des mauvaises herbes; la réduction de l'apport en herbicides; et les méthodes de gestion intégrée pour mieux lutter contre les maladies du canola, de la pomme de terre et des légumineuses.

Les travaux réalisés au Centre permettent de recueillir de l'information sur l'impact des pratiques de gestion des éléments nutritifs et du fumier et des systèmes de travail du sol sur les émissions de gaz à effet de serre, la volatilisation de l'ammoniac et l'accumulation des nitrates, du phosphore et

des autres éléments nutritifs du sol. Les connaissances acquises sur le recyclage des éléments nutritifs dans les systèmes agricoles intégrés contribuent à réduire le risque de libération des éléments nutritifs dans l'air et dans l'eau. Le coût économique des pratiques recommandées est évalué en fonction de leurs bienfaits pour l'environnement.

Les chercheurs en gestion des ressources en terres participent également à la mise au point et à l'évaluation de technologies agricoles de pointe. Ils étudient le rôle de l'imagerie satellitaire dans la mesure des teneurs foliaires en azote, le poussage du canola (pliage de la plante vers le sol) en remplacement à l'andainage du canola, la mise au point de nouvelles méthodes visant à mesurer la vigueur des semences du canola et la capacité d'entreposage de l'orge, et l'acclimatation des nouvelles cultures pour les provinces des Prairies.

### **Travail du sol et conservation**

Les 25 dernières années ont vu un changement remarquable en ce qui concerne les techniques de gestion agronomique dans les Prairies, grâce à l'avènement des différents systèmes de travail réduit du sol qui sont de plus en plus adoptés comme moyen d'améliorer la conservation de l'humidité du sol et qui réduisent l'érosion tout en diminuant le coût des intrants agricoles. L'humidité conservée grâce à la réduction du travail du sol a favorisé l'introduction de systèmes de production plus intensifs et diversifiés de cultures et a permis aux producteurs de tirer pleinement parti des précipitations souvent faibles et irrégulières durant la saison de croissance.

La salubrité alimentaire, et plus précisément l'accumulation de cadmium (un métal lourd toxique) dans les cultures, fait l'objet d'étude au Centre de Brandon. Les travaux portent sur la physiologie de l'assimilation du cadmium par les plantes et sur l'évaluation des effets des systèmes de travail du sol et de rotation des cultures, de l'épandage du fumier et du compost, de même que sur la gestion des engrais sur l'accumulation.

## Faits saillants de la recherche des 25 dernières années

### Porc

- Amélioration de la croissance et de la composition corporelles, y compris l'épaisseur du lard dorsal et la proportion de viande maigre.
- Amélioration des rations alimentaires de croissance et d'engraissement, notamment des suppléments protéiques.

### Bovins de boucherie

- Évaluation de la productivité des vaches, des critères de qualité des carcasses, de la croissance post-sevrage, de l'efficacité alimentaire et de l'intérêt économique des croisements.
- Approfondissement des connaissances sur la physiologie des cellules lutéales (production de progestérone).
- Contribution à une meilleure connaissance de la synchronisation de l'ovulation et de la fertilité bovine.
- Amélioration des méthodes de gestion des pâturages luzerne-graminées.
- Mise en pâture prolongée, ce qui réduit les coûts d'alimentation du bétail en hiver.

### Agronomie et environnement

- Élaboration de doses d'herbicides et d'adjuvants recommandées contre les mauvaises herbes dans diverses cultures.
- Perfectionnement des pratiques culturales qui améliorent le rendement en fibres du lin.
- Formulation de recommandations d'engrais pour divers systèmes de travaux du sol, y compris la culture des céréales et des oléagineux sans travail du sol ou avec travail du sol réduit.
- Amélioration du bilan nutritif des cultures par l'utilisation de fumier composté.

- Réduction des impacts environnementaux de l'épandage de fumier par la séparation des liquides-solides.
- Mise au point de pratiques de fertilisation et de gestion des cultures d'avoine améliorées.
- Évaluation du carbone et de la structure du sol dans les systèmes de rotation des cultures et de travail du sol.

### **Économie des exploitations agricoles**

- Études des systèmes de production de la luzerne, du lin, de la pomme de terre et des mélanges blé-petit pois.

### **Biochimie**

- Mise au point de nouvelles techniques d'évaluation de la qualité des semences.

### **Amélioration génétique de l'orge**

- Mise en circulation de 14 nouveaux cultivars, dont plusieurs présentent des caractéristiques uniques et recherchées.
- Mise en circulation des variétés fourragères « AC Virden » (1986) et « AC Ranger » (2001), qui est aujourd'hui l'orge non brassicole la plus cultivée au Canada.
- Mise en circulation de la variété brassicole à deux rangs « AC Metcalfe » (1997), cette dernière étant la plus cultivée en Amérique du Nord.
- Mise en circulation de 11 autres cultivars d'orge.
- Mise au point de marqueurs moléculaires et de technologies de production de lignées dihaploïdes.

## **Sélection du maïs**

- Mise en circulation de 11 lignées autofécondées de maïs hâtif.

Le Centre de recherche de Brandon utilise une « approche systémique » pour étudier les effets interactifs des systèmes de travail du sol, de la gestion des éléments nutritifs, de la génétique et de la rotation des cultures et de la gestion des déchets d'animaux sur une série de facteurs importants, notamment le rendement à la récolte, la qualité des cultures, l'écologie des mauvaises herbes, la micrométéorologie, les maladies des cultures et les paramètres économiques. Les activités de recherche du Centre portent principalement sur l'intégration des systèmes de productions animales et végétales dans une perspective d'amélioration de la production agricole et de la pérennité économique et environnementale dans l'écorégion hautement productive de l'écorégion Parkland de l'Ouest canadien.

## **Remerciements**

Nous adressons nos plus sincères remerciements à Sharon Ramsay et Carol Enns qui ont rassemblé la documentation et l'information ayant servi à la rédaction de cette section et à tous les chercheurs du Centre de recherche de Brandon pour leur contribution et la révision critique du texte.

## Centre de recherche de Saskatoon Saskatoon, Saskatchewan



**Owen Olfert et Karen Bailey**, chercheurs scientifiques,  
Direction générale de la recherche, Saskatoon

*Le laboratoire d'entomologie établi à Saskatoon en 1917 deviendra plus tard le Centre de recherche de Saskatoon. Dès ses débuts, il est destiné à réaliser d'importants progrès scientifiques dans le développement et la gestion des productions agricoles des Prairies canadiennes. Les chercheurs concentrent d'abord leurs efforts sur l'amélioration génétique des oléagineux, en particulier la mise au point de cultures fourragères plus rustiques et résistantes aux maladies, une luzerne non météorisante et la réduction de l'incidence des mauvaises herbes, des insectes et des maladies de plantes sur la production des cultures. Le Centre de recherche de Saskatoon poursuit ses efforts d'évaluation quantitative des risques et des avantages associés aux stratégies d'atténuation des risques par une gestion intégrée plus écologique, la sélection des espèces végétales et des pratiques agronomiques traditionnelles appuyées par la biotechnologie moderne dans le but d'augmenter le potentiel de rendement des cultures, tout en améliorant la qualité et la durabilité de l'environnement. De plus, le Centre poursuit des travaux sur le développement de nouveaux produits comme les biopesticides, les produits chimiques bio-industriels, les composés bioactifs et les biomatériaux à base de résidus des cultures agricoles. Ces applications contribuent à diversifier la production agricole, ouvrent de nouvelles possibilités de marché et stimulent les activités des entreprises agricoles.*

## **Les premières années, 1917-1985**

Les premiers travaux expérimentaux ont débuté à Saskatoon en 1917, avec la création du Laboratoire fédéral d'entomologie, suivi du Laboratoire de pathologie végétale en 1919 et du Laboratoire sur les plantes fourragères en 1931. Ces laboratoires étaient alors situés sur le campus de l'Université de la Saskatchewan et devaient s'attaquer aux problèmes reliés aux mouches piqueuses, aux sauterelles, au ver fil-de-fer, à la rouille des céréales, aux pourritures communes des racines, au charbon nu, à la flétrissure bactérienne, à la gestion des cultures en champ et au développement de variétés de plantes fourragères, ainsi qu'apporter un soutien à l'industrie émergente des cultures oléagineuses.

Une réorganisation du Ministère a lieu en 1937 et l'idée de construire un nouvel immeuble pour regrouper les services scientifiques sur le campus de l'Université de la Saskatchewan commence à germer. Après plusieurs retards, la construction et l'occupation de l'immeuble deviennent finalement possible en 1957. L'immeuble compte 60 bureaux, 30 laboratoires, 16 salles de préparation et 5 serres. Cette nouvelle construction devient la Station de recherches de Saskatoon en 1959.

A cette époque, la recherche sur le terrain est une composante essentielle des programmes de recherche, mais les moyens de la Station sont limités sur le campus universitaire. Elle doit partager les parcelles disponibles avec d'autres organisations ou utiliser des espaces situés en dehors de la ville. En 1964, l'Administration du rétablissement agricole des Prairies ferme ses portes et vend pour la somme d'un dollar un terrain de 162 hectares, situé à Sutherland, à la ville de Saskatoon. Cette transaction donne lieu à la création d'un parc et d'une zone horticole pour la ville et des champs d'une superficie de 73 hectares sont plus tard cédés à la Station. Divers bâtiments y sont construits dans les années 1960 et environ 32 hectares de terres sont ajoutés au site dans les années 1970.

Depuis son établissement, l'essentiel des travaux de recherche de la Station porte sur les cultures oléagineuses et fourragères, ainsi que la protection des plantes. La consolidation des installations et du personnel en un seul endroit réunit les conditions voulues pour que la Station devienne un chef de file en recherche agricole.



Dans les années 1970, en collaboration avec l'Université du Manitoba, la Station contribue à l'amélioration génétique et au développement du « canola », un colza modifié dont l'acide érucique et les glucosinolates ont été éliminés qui est à la fois sécuritaire pour la consommation humaine et animale.

En 1985, la Station de recherches de Saskatoon est considérée comme un lieu privilégié pour la recherche agricole dans l'Ouest canadien. L'amélioration génétique des cultures, l'agronomie et la gestion des maladies et des insectes ravageurs y sont les principaux domaines de recherche. La recherche sur le colza-canola et la moutarde, ainsi que la mise au point des graminées et des légumineuses fourragères adaptées aux régions nordiques des Prairies sont parmi les réalisations importantes de la Station de Saskatoon. Cinquante hectares de terres sont rajoutés à la superficie déjà occupée pour satisfaire aux besoins accrus de recherche en champ.

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

Au milieu des années 1980, les objectifs de recherche de la Station sont axés sur l'amélioration de la gestion des cultures oléagineuses (colza, canola et moutarde), des rendements et de la lutte contre les insectes ravageurs. La recherche se concentre également sur la mise au point de graminées fourragères et de légumineuses mieux adaptées aux régions nordiques des Prairies et sur la luzerne non météorisante. La recherche en pathologie vise le contrôle de la pourriture des racines du blé et de l'orge, de la pourriture sclérotinienne, de la rouille blanche et de la jambe noire du canola et d'autres cultures oléagineuses et de la pourriture du collet de la luzerne. La recherche en entomologie porte sur l'altise et la légionnaire bertha du canola, la fausse punaise et les pyrales du tournesol, le charançon de la luzerne et les punaises (*Lygus*) des fourrages, les sauterelles des céréales et les mouches noires dans les cours d'eau.

Les travaux de recherche se poursuivent au cours des années suivantes, avec seulement quelques modifications aux programmes et aux installations. Au fil des ans, des équipes se forment et se spécialisent dans la mise au point de systèmes de contrôle des maladies et des insectes sur les cultures oléagineuses, les céréales et les cultures fourragères. Tous ces programmes reçoivent un soutien accru de la part des chercheurs en biotechnologie végétale et en chimie et une plus grande collaboration sur la transformation des céréales et des oléagineux à grains se tisse grâce au personnel de l'usine pilote d'extraction de protéines, d'huiles et de féculents de la POS Pilot Plant Corporation.

## **Le personnel et les programmes : 1986**

La Station de recherches de Saskatoon compte 34 chercheurs qui travaillent aux recherches suivantes :

- amélioration des oléagineux : 12
- céréales : 5
- cultures fourragères : 8
- lutte contre les insectes ravageurs : 9

En 1992, de nouvelles unités de recherche sont rajoutées, élargissant l'expertise scientifique nécessaire à la réalisation d'études sur les mauvaises herbes et sur la transformation et la chimie des céréales et des cultures oléagineuses. En 1993, la Station devient le Centre de recherche de Saskatoon et au cours de la même année, Saskatoon assure la gestion de la Ferme de recherche de Melfort. Après l'annonce de la fermeture de la Station de recherches de Regina en 1995, les chercheurs et d'autres membres du personnel sont relocalisés à Saskatoon.

En 1995, un regroupement a lieu au niveau des programmes et les installations de la Station sont remises à neuf. Les installations des laboratoires subissent des rénovations et le Centre acquiert un nouveau laboratoire de service et de nouveaux terrains qui portent la superficie à 242 hectares. De nouvelles serres, des laboratoires, des chambres de croissance à environnement contrôlé, des laboratoires spécialisés pour la fermentation, les applications de pulvérisation, le séquençage d'ADN et le confinement des phytoravageurs réglementés et exotiques sont construits.

Les travaux de rénovation incluent le transfert du programme des Ressources phylogénétiques du Canada d'Ottawa à Saskatoon en 1998. Le programme était à Ottawa depuis 1970. La banque de gènes est associée au réseau mondial des banques de gènes végétaux, qui a été établi en collaboration avec le Programme international sur la biodiversité (Institut international des ressources phylogénétiques) et l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. La banque de gènes de 550 000 spécimens de semence convient bien au Centre, dont le mandat consiste déjà à conserver, caractériser et distribuer le matériel génétique de diverses cultures.

Sa localisation à Saskatoon permet également de rajouter une composante de recherche sur la diversité génétique aux services offerts par la banque génétique des semences.

### **Les partenaires de recherche**

#### **Les universités canadiennes :**

Alberta, Brandon, Guelph, Laval, Lethbridge, Manitoba, McGill, Nova Scotia Agricultural College, Saskatchewan et Simon Fraser

#### **Les organismes provinciaux et fédéraux :**

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et du Développement rural de l'Alberta, Conseil de recherche de l'Alberta, Environnement Canada, Génome Canada, Génome Atlantique, Génome des Prairies, Santé Canada (Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire), Agence canadienne d'inspection des aliments, Agriculture Manitoba, Conseil national de recherches du Canada (Institut de biotechnologie végétale), Ressources naturelles Canada (Service canadien des forêts), Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie, le POS Pilot Plant Corporation de la Saskatchewan, le ministère de l'Agriculture de la Saskatchewan, le Conseil de recherche de la Saskatchewan

#### **Collaborateurs internationaux :**

Groupe consultatif pour la recherche agricole international (CGRAI) dans le monde, le Brésil (EMBRAPA), l'Europe (CABI, INRA), la Nouvelle-Zélande (Ag Research, Land Care) et les États-Unis (USDA-ARS, laboratoires nationaux sur l'énergie renouvelable)

Suite aux rénovations, le mandat de recherche de Saskatoon se modernise afin de soutenir l'engagement à long terme du Centre à l'égard de la recherche sur les cultures pour l'industrie agroalimentaire de l'Ouest canadien, l'amélioration du matériel génétique pour les cultures oléagineuses et fourragères adaptées à la région des Parklands de la Saskatchewan et le développement de meilleures pratiques de lutte antiparasitaire pour étendre le territoire occupé par les cultures des Prairies. Ces changements de direction sont les suivants :

- Réorientation de l'amélioration génétique des cultures oléagineuses vers les espèces de *Brassica rapa*, *Brassica napus*, *Brassica juncea*, *Brassica carinata* et *Sinapis alba*;

- Création d'une nouvelle section de génétique moléculaire en 1997, afin de fournir un soutien en biotechnologie aux programmes de sélection des oléagineux;
- Restructuration des recherches menées sur la gestion des pâturages et des parcours et sur les maladies et la sélection des graminées et des plantes fourragères;
- Intégration de la lutte aux mauvaises herbes et de la protection des cultures dans la fonction unique de protection écologique des cultures avec l'inclusion de programmes lutte biologique, l'écologie des insectes et des mauvaises herbes, la lutte intégrée contre les ravageurs, la résistance aux herbicides et l'inventaire des mauvaises herbes;
- Utilisation accrue des cultures par une spécialisation dans le fractionnement des plantes, la chimie des composés naturels, les flavonoïdes, les stérols, les terpènes, les composés phénoliques, les alcaloïdes et la chimie et la synthèse chimique de l'amidon.

Au tournant du nouveau millénaire, le Centre de recherche de Saskatoon compte environ 174 employés, dont 44 chercheurs. Grâce à son expertise scientifique en amélioration génétique des végétaux, en matière de lutte aux ravageurs, en biotechnologie et génomique et en chimie des produits naturels, le Centre oriente davantage son mandat vers l'étude des systèmes de production intégrés, l'amélioration génétique des oléagineux, des graminées et des légumineuses fourragères, la conservation des ressources génétiques, les bioproduits et bioressources.

Dans le cadre de son programme de systèmes de production intégrés, l'équipe de chercheurs du Centre acquiert des connaissances, des outils et des pratiques qu'elle partage avec le secteur pour accroître sa capacité d'évaluer quantitativement les risques et les avantages de la mise en place de stratégies d'atténuation dans une optique de gestion intégrée, en tenant compte des éléments de la chimie, de la biologie, des pratiques culturales, des biopesticides, de la résistance des cultivars, et de l'agronomie, et en demeurant responsable au plan écologique.

Sous l'égide du programme d'amélioration génétique des cultures oléagineuses et, fourragères, des légumineuses et des stratégies de sélection traditionnelles, jumelées à des outils et des méthodes modernes en matière d'amélioration génétique, les possibilités de rendement constant des cultures et leur qualité sont accrues. L'agriculture des Prairies bénéficie à la fois de cultures oléagineuses, fourragères et légumineuses offrant de fortes possibilités de rendement, des profils de qualité recherchés, et une tolérance aux contraintes biotiques (maladies et insectes) et aux stress abiotiques (chaleur, froid, sécheresse, disponibilité des éléments nutritifs).

L'équipe de recherche sur la conservation des ressources génétiques concentre ses efforts sur le maintien de la diversité génétique des bioressources issues des plantes et des animaux de ferme et veille au maintien et à la conservation du matériel génétique nécessaire pour la sélection, l'amélioration de la productivité et de la qualité des cultures, la résistance aux parasites et aux maladies, l'adaptabilité aux changements défavorables des conditions de croissance et le développement de bioproduits. Par ailleurs, cette recherche permet au Canada de respecter ses engagements internationaux dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique et du Traité international sur les ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture.

En décembre 2004, le Programme canadien des ressources génétiques animales est créé en vertu d'une initiative conjointe du Centre de recherche de Saskatoon, du Collège d'agriculture et des bioressources de l'université de la Saskatchewan et du Western College of Veterinary Medicine. Il vise la préservation de la diversité génétique du bétail canadien et des races avicoles et la mise au point de nouvelles techniques de conservation du patrimoine génétique. Cette nouvelle approche permet de placer les chercheurs en science animale du Centre directement dans le milieu universitaire pour former des équipes interfonctionnelles avec des chercheurs en médecine vétérinaire afin d'étudier la diversité génétique, la biologie des gamètes et des embryons et la cryobiologie.

Finalement, la création de nouveaux bioproduits et de nouvelles applications favorise la diversification de la production agricole. L'agriculture des Prairies en retire plusieurs avantages dont le développement de biopesticides plus efficaces contre les mauvaises herbes, les maladies des cultures et les insectes

nuisibles et le lancement de nouveaux projets comme la mise au point de produits chimiques bio-industriels, la production de composés bioactifs et de biomatériaux d'origine végétale (oléagineux, légumineuses, fourrages).

### **Travaux avec les secteurs de production et l'industrie**

Le Centre de recherche de Saskatoon a une longue tradition de travail en collaboration avec des entreprises ainsi qu'avec des associations industrielles et des associations de producteurs. Voici quelques exemples :

*Bayer Crop Science*

Association des producteurs de grains de la Colombie-Britannique

Réseau sur la bioconversion

Alliance canadienne de l'industrie des biopesticides

Association Camelina

Conseil canadien du canola

Réseau des biocarburants celluloseux

*Crop Life Canada*

*Flax Canada 2015 Inc.*

Alliance ontarienne du chanvre

*Pulse Canada*

Races rares Canada

Conseil des plantes fourragères de la Saskatchewan

Commission du développement de la moutarde de la Saskatchewan

Diversité canadienne des semences

*Sem BioSys Genetics*

Bioraffinerie du triticales

*US Complex Carbohydrate Center*

*Viterra Inc.*

L'expertise scientifique au sein de ces programmes importants peut être mobilisée efficacement afin de résoudre les problèmes de l'industrie dès leur apparition. À titre d'exemple, une équipe scientifique pluridisciplinaire formée en 2009 se consacre à l'élaboration de stratégies de lutte contre la hernie des crucifères, une maladie du canola qui peut être dévastatrice.

### **Le personnel et les programmes : 2011**

Le Centre compte 350 employés dont 43 chercheurs, 21 boursiers de recherches postdoctorales et 21 étudiants diplômés qui effectuent des recherches dans les domaines suivants :

- la gestion intégrée des cultures visant des systèmes de cultures durables pour les Prairies canadiennes
- la gestion durable de la hernie des crucifères sur le canola
- des stratégies intégrées pour l'amélioration génétique des cultures oléagineuses et légumineuses
- la conservation, caractérisation et utilisation des ressources génétiques
- les bioproduits et bioressources

### **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

#### **Systèmes intégrés de production des cultures**

- Amélioration des stratégies de lutte contre les maladies des plantes pour les cultures à semis direct et sans travail du sol afin de réduire l'utilisation des fongicides sur les grandes cultures des Prairies.
- Mise au point d'un programme de lutte aux insectes ravageurs parmi les plus complets au Canada pour le contrôle de la cécidomyie du blé qui est maintenant adopté sur 4,5 millions d'hectares de blé.
- Introduction de technologies de pulvérisation avec des buses à faible dérive qui réduisent les pertes subies par dérive des buées de 75 pour cent.
- Mise au point de stratégies de lutte biologique pour protéger et maintenir la population de la guêpe parasite *Macroglènes penetrans* qui est l'ennemi naturel de la cécidomyie du blé, ce qui permet actuellement le contrôle de 30-40 pour cent des populations de cécidomyie du blé chaque année.
- Identification des problèmes émergents de mauvaises herbes parmi chaque espèce; ce qui permet aux producteurs d'adopter plus tôt dans la saison des mesures de contrôle.



- Utilisation de modèles bioclimatiques pour évaluer l'impact possible des changements climatiques sur la présence des ravageurs, comme les mauvaises herbes, les insectes et les maladies des plantes, et pour répertorier les cultures et les régions agricoles les plus à risque.

### **Amélioration génétique des cultures oléagineuses, fourragères et de légumineuses**

- Mise au point de variétés améliorées de canola, comme «AC-H102», «AC Excel», «AC Elect», «AC Parkland», «AC Boreal» et «AC Sunshine».
- Mise au point de variétés améliorées de moutarde jaune, chinoise et brune, ce qui permet au Canada de maintenir sa position de premier producteur mondial de la moutarde condimentaire.
- Expansion de la production de canola dans les régions plus chaudes et sèches de la Saskatchewan et du Sud de l'Alberta par l'amélioration génétique des cultivars, ce qui a permis d'établir le Canada comme un leader mondial dans le développement et la commercialisation du canola.
- Mise au point, en première mondiale, de la luzerne «AC Grazeland», avec réduction du ballonnement gastrique qui a permis d'abaisser l'incidence de la météorisation chez les animaux dans une proportion allant jusqu'à 80 pour cent.
- Développement de cultures fourragères améliorées, comme «AC Nordica» (luzerne), «Radisson» (brome doux), «Kirk, AC Parkland, AC Goliath» (agropyre), «Fleet, Paddock, AC Armada» (brome des prés), «AC Knowles, AC Success» (brome hybride).
- Réalisation du séquençage génomique de la hernie des crucifères (*Plasmodiophora brassicae*), de la rouille blanche (*Albugo candida*), de la jambe noire (*Leptosphaeria maculans*) et de la pourriture de la tige (*Sclerotinia sclerotiorum*), ce qui a contribué à l'élaboration de stratégies de contrôle des maladies.

## Conservation des ressources génétiques

- Conservation de la diversité génétique de 112 000 plants représentant plus de 1 000 espèces de plantes, incluant des collections d'orge et d'avoine cultivées à travers le monde pour préserver la biodiversité de leurs traits agronomiques et pour leur utilisation ultérieure dans des programmes d'amélioration génétique; de plus, 321 000 échantillons de sperme et 270 échantillons d'embryons de bovins issus de 19 races et 1 200 échantillons de matériel génétique avicole ont été conservés.
- Mise au point de nouvelles techniques pour mieux conserver les races d'animaux d'élevage.

## Bioproduits et bioressources

- Homologation du premier herbicide biologique (*Colletotrichum gloeosporioides* f.sp. *malvae*) au Canada (en collaboration avec Philom Bios); ce qui a permis d'établir le modèle de réglementation et de développement des biopesticides commerciaux au Canada.
- Mise au point du biodiesel à partir de procédés d'extraction d'huile de canola pour les autobus de la ville de Saskatoon.
- Transformation des fractions de l'amidon, de protéines, de cellulose et de fibres à partir de la biomasse et des grains pour la production de biocarburants, de bioplastiques et d'autres composants bioactifs, créant de nouveaux débouchés pour ces produits à valeur ajoutée.
- Mise au point d'un bioherbicide (*Phoma macrostoma*) pour l'élimination des mauvaises herbes à grandes feuilles dans les gazons (en collaboration avec l'entreprise Scotts), ce qui a réduit les infestations jusqu'à 90 pour cent.
- Identification des lignanes du lin et production de déhydrosoyasaponine I, à partir d'extraits de pois chiche et sous éclairage assisté; il s'agit d'un composé médicinal rare utilisé en santé humaine.

Le Centre de recherche de Saskatoon a contribué considérablement au développement, à la meilleure utilisation et à la gestion plus efficace des productions culturelles des Prairies. Aujourd'hui, le Centre poursuit ses travaux de recherche sur le développement et la mise en place de stratégies de gestion intégrée des cultures qui sont écologiquement viables et qui utilisent des méthodes de sélection génétique traditionnelles, jumelées à des outils moderne de la biotechnologie afin d'augmenter le rendement et la qualité des cultures dans une perspective de développement durable des Prairies. La poursuite du développement de nouveaux produits comme les biopesticides, les produits chimiques bio-industriels, les composés bioactifs et les biomatériaux issus des résidus de cultures et leur utilisation permettront de diversifier la production agricole, d'ouvrir de nouveaux marchés et de stimuler l'esprit d'entreprise dans le domaine agricole.

### **Remerciements**

Nous tenons à remercier Ken Richards, Kevin Falk, Ginette Séguin-Swartz et Dwayne Hegedus ainsi que Eric Johnson pour leurs contributions et leurs commentaires critiques, et pour leur assistance dans la documentation utilisée dans la préparation de ce texte.

## Ferme de recherche de Melfort Melfort, Saskatchewan



**Randy Kutcher**, chercheur scientifique,  
Direction générale de la recherche, Melfort

*Depuis 1935, les programmes de recherche à Melfort ont su répondre aux besoins des agriculteurs et des éleveurs de bétail de la zone géographique de l'Aspen Parkland de l'Ouest canadien. Cette zone est caractérisée par ses sols parmi les plus fertiles au monde avec une humidité adéquate pour la production agricole, mais où la croissance des cultures est limitée par le nombre de jours sans gel et les degrés-jours de chaleur. Les informations recueillies par le programme sur l'élevage du bovin de boucherie en fonction des cultures fourragères et par le programme sur les grandes cultures ont été adoptées par les éleveurs et les producteurs de cultures commerciales de la région. Ces informations ont permis de maximiser les revenus agricoles en rationalisant l'utilisation des intrants agricoles et en réduisant les problèmes reliés aux ravageurs dans les systèmes de production du bœuf, des fourrages et des grandes cultures. Aujourd'hui, la Ferme de recherche de Melfort continue d'aider les producteurs de cultures commerciales au Canada de même que l'industrie agricole dans son ensemble en améliorant la durabilité des productions par l'utilisation, notamment, de nouvelles variétés, par l'adoption de pratiques agronomiques et par le contrôle des ravageurs à l'aide de méthodes plus respectueuses de l'environnement.*

## **Les premières années, 1935-1985**

La Station expérimentale de Melfort ouvre ses portes en 1935. La Station est située dans la zone des sols noirs et des sols gris boisés de l'écorégion de l'Aspen Parkland de l'Ouest canadien.

Les recherches sont d'abord orientées vers les mauvaises herbes et l'érosion des sols qui sont considérés comme les principaux fléaux de la production agricole de la région. Pour venir en aide aux éleveurs de bétail, la Station fournit les services d'insémination et vend des animaux de race pure aux éleveurs de la région. La recherche en horticulture et les parcelles de démonstration également font partie intégrante des activités de Melfort durant les premières années jusqu'en 1970.

Dans les années 1940, le personnel de Melfort effectue des recherches et des démonstrations au champ à neuf sous-stations et sur trois sites de recherche du district, en plus de la ferme principale. Dans les années 1950, la recherche sur l'alimentation du bétail débute et vise entre autres l'évaluation des rations du bovin de boucherie dans les parcs d'engraissement et les systèmes de gestion des pâturages.

En 1966, la Station expérimentale prend l'appellation de Station de recherches de Melford et des ajouts importants sont effectués aux installations au cours des 10 années suivantes. En effet, la première tour de séchage à foin du continent y est construite, d'une capacité de 80 tonnes, suivi d'un silo en douves de béton. En 1974, un projet important de recherche sur les pâturages est lancé à proximité du pâturage communautaire de Pathlow. Le projet axé sur l'alimentation fourragère du boeuf est à l'origine du premier programme « du pâturage à l'assiette » au Canada.

Les études agronomiques sur les céréales et les cultures fourragères et légumières progressent rapidement durant les années 1960, démontrant ainsi que l'utilisation des engrais fait augmenter grandement la productivité. Un programme de grande envergure démarre alors sur l'adaptation des variétés de céréales pour la région. La première variété de sainfoin développée au Canada, « Melrose », a été mise au point à Melfort en 1970. La production des fourrages pour l'alimentation du bovin de boucherie est évaluée sous différents systèmes de productions. Au milieu des années 1970, la recherche sur la production

irriguée du foin et sur sa récolte donne de bons résultats et la variété de pâturin du Kentucky « Dormie » dotée d'une rusticité supérieure est développée et homologuée pour distribution en collaboration avec la Station de recherches de Saskatoon.

Au début des années 1980, des études sur l'utilisation d'un applicateur d'herbicide à rouleaux pour le contrôle des repousses de broussailles sont réalisées, ainsi que des études sur les besoins en énergie de différentes composantes du système de production des fourrages.

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

En 1986, le programme sur les systèmes de production fourragère pour les bovins de boucherie porte sur la lutte contre les mauvaises herbes, sur les méthodes de gestion de la sécheresse, la fertilisation des cultures fourragères, la manutention et la préservation des fourrages et sur la nutrition des ruminants. Le programme sur la production des céréales, des oléagineux et des cultures spéciales comprend les aspects du désherbage, des types de travail du sol, de la rotation de cultures, la fertilité et les éléments nutritifs des sols, l'agronomie et l'évaluation des variétés de cultures.

#### **Le personnel et les programmes : 1986**

La Station de Melfort compte 47 employés, dont 11 chercheurs affectés à deux programmes :

- systèmes de production fourragère pour le bœuf : 7
- systèmes de productions des céréales, des oléagineux et des cultures spéciales : 4

Après 1986, la recherche sur les systèmes de production fourragère pour le bovin évolue pour inclure la production, l'évaluation, la récolte et la manutention des cultures fourragères et de leur utilisation dans les systèmes de production du bovin de boucherie et celui de l'élevage combiné vache-veau, la gestion des pâturages et les pratiques de paissance et d'hivernage de la vache et du veau à plus faibles coûts.

En 1988, la Station recentre ses activités sur les systèmes de productions végétales, incluant la recherche sur la conservation des sols et un nouveau programme est lancé en phytopathologie et sur des études visant les technologies de récolte des cultures.

Au début des années 1990, le mandat de la Station consiste à développer et à transférer les technologies de production des systèmes d'exploitation adaptés aux zones des sols noirs et des sols gris du nord des Prairies qui offrent à la fois une pérennité écologique et économique. La conservation des sols, la production des cultures fourragères et la gestion des cultures annuelles sont aussi des sujets importants du programme de recherche.

En 1993, la Station de recherches de Melfort commence à relever du Centre de recherche de Saskatoon et l'établissement prend le nom de Ferme de recherche de Melfort et devient entièrement intégrée au Centre de recherche de Saskatoon.

D'importants changements ont lieu après l'examen des programmes de 1994. Le programme de recherche sur le bétail prend fin et le mandat de la Ferme change; il porte dorénavant sur la production des grandes cultures et des cultures fourragères.

Suite aux changements dans les priorités de recherche, de nombreuses installations sont modernisées en 2001, pour faciliter la recherche sur les grandes cultures, ou alors elles sont tout simplement démantelées une fois le programme sur l'élevage terminé. Le bâtiment d'agronomie est converti en laboratoire pour le travail au champ et la bergerie devient un bâtiment de traitement des semences avec des séchoirs à grains et des installations de nettoyage des semences.

La recherche sur les systèmes de production durable des cultures continue de faire partie du mandat de la Ferme de recherche de Melfort. Depuis 1986, les programmes ont par ailleurs évolué pour se concentrer davantage sur l'agronomie générale des systèmes de cultures, le potentiel des nouvelles cultures et des programmes bien structurés sur la gestion intégrée des maladies, les cycles nutritifs des plantes et la recherche sur les gaz à effet de serre. Le programme sur le développement des variétés continue d'être une composante importante de la recherche menée à Melfort. Des travaux portent sur les



pratiques en matière de bio-économie, comme la production des cultures et des variétés servant à produire des carburants et des fibres. On se penche également sur l'amélioration des sols, des cultures, sur la gestion des éléments nutritifs afin d'améliorer la qualité du sol et la durabilité des productions, les pratiques qui réduisent les émissions des gaz à effet de serre et sur la lutte intégrée aux maladies des plantes, comme la jambe noire du canola. Une grande partie de cette recherche est réalisée sur plusieurs sites et durant plusieurs années avec le concours des chercheurs du Ministère localisés dans les Prairies et dans certains cas, ailleurs au pays, ainsi qu'en collaboration avec des chercheurs des universités et de l'industrie.

### **Les partenaires de recherche**

#### **Les universités canadiennes :**

Saskatchewan, Manitoba et Alberta

#### **Les organismes gouvernementaux fédéraux et provinciaux :**

Agence canadienne d'inspection des aliments, Agence de réglementation sur la lutte antiparasitaire, ministères de l'Agriculture de la Saskatchewan, de l'Agriculture, de l'Alimentation et du Renouveau rural du Manitoba, de l'Agriculture et du Développement Rural de l'Alberta

#### **Autres organismes canadiens :**

Fondation sur la recherche agricole du Nord-Est

Centre d'apprentissage des méthodes de conservation

Conseil canadien du canola

Producteurs de légumineuses de la Saskatchewan

Canards Illimités

Producteurs des céréales d'hiver

*Western Grains Research Foundation*

Association des producteurs de semences fourragères de la Saskatchewan

#### **Collaborations internationales :**

Brésil (EMBRAPA)

France (INRA)

## Faits saillants de la recherche des 25 dernières années

- Mise au point de cultivars mieux adaptés à la région, de céréales, d'oléagineux et de légumineuses et expérimentation sur le potentiel de nouvelles cultures, comme: le quinoa, le chanvre, le sorgho, la caméline, le calendula, la saponaire des vaches et le canola.
- Direction du projet sur la gestion des pâturages et sur l'hivernage des vaches et de leur progéniture des pâturages de Pathlow; ce qui est devenu le premier programme au Canada de production fourragère pour le bovin de boucherie, sous la désignation « du pâturage à l'assiette ».
- Amélioration des pratiques de production, comme les systèmes de travail réduit du sol, qui ont été largement adoptées par les agriculteurs et ont eu un impact très important à la fois sur l'économie de la production des cultures et la durabilité environnementale des sols.
- Amélioration de la connaissance de la maladie de la jambe noire du canola afin d'élaborer des stratégies d'atténuation des dommages.
- Intégration de la gestion des éléments nutritifs pour améliorer la qualité et la valeur économique de la production, l'efficacité de l'utilisation des éléments nutritifs et la qualité du sol avec un minimum de pertes en éléments nutritifs et de dommages à l'environnement.
- Détermination des effets de divers apports d'engrais, de la diversité et des espèces de cultures sur l'accumulation et la distribution des éléments nutritifs dans le profil pédologique.

En 2011, la Ferme de recherche de Melfort compte 14 employés dont trois chercheurs, des techniciens et du personnel administratif, de même qu'un certain nombre de scientifiques et d'étudiants visiteurs. Les programmes de recherche de la Ferme répondent aux besoins des agriculteurs et des éleveurs du bétail dans l'environnement unique de la zone de l'Aspen Parkland de l'Ouest canadien. Les informations recueillies sur les programmes de cultures fourragères pour le bovin de boucherie et sur les grandes cultures sont adoptées par les éleveurs et les producteurs de grandes cultures commerciales de toute la région. La Ferme de recherche de Melfort continue d'aider les producteurs canadiens de grandes cultures et l'industrie toute entière à améliorer le caractère

durable de la production, notamment par la mise au point de nouvelles variétés et l'adoption des pratiques écologiques en matière d'agronomie et de contrôle des ravageurs.

## **Remerciements**

Je tiens à remercier particulièrement Cecil Vera et Sukhdev Malhi de leurs précieuses contributions et pour la révision de ce texte.

## Ferme de recherche de Scott Scott, Saskatchewan



**Eric Johnson**, biologist, Direction générale de la recherche, Scott

*Établie en 1910, la Ferme de recherche de Scott, est d'abord fondée sous le nom de Station expérimentale de Scott et devient la Ferme expérimentale en 1959. Elle contribue au secteur des cultures commerciales grâce à ses recherches sur les méthodes culturales visant la conservation du sol, le contrôle des mauvaises herbes et la diversification des systèmes de cultures. Son étude sur les « systèmes de cultures alternatives », amorcée en 1994, a reçu un prix honorifique et demeure une étude de marque de la Ferme. L'approche globale de cette étude pluridisciplinaire démontre aux agriculteurs les effets du rendement économique et environnemental durable des systèmes de cultures alternatives qui utilisent des niveaux variables d'intrants pour diverses cultures. Le Programme sur les pesticides à usage limité lancé en 2002 permet de recueillir des données au champ qui mènent à la soumission de plus de 70 demandes d'homologation de pesticides à usage limité. Aujourd'hui, la Ferme continue de concentrer ses efforts sur l'évaluation des cultivars, la gestion des sols et des cultures, le contrôle des mauvaises herbes et l'utilisation des pesticides à usage limité au Canada. Elle poursuit aussi son rôle dans le développement de la cameline (*Camelina sativa*) et de la moutarde d'Abyssinie (*Brassica carinata*), deux nouvelles cultures oléagineuses prometteuses.*

## **Les premières années, 1910-1985**

La Station expérimentale de Scott, connue aujourd'hui comme la Ferme de recherche de Scott, est créée en 1910 pour servir l'ouest de la Saskatchewan, de la rivière Saskatchewan au sud, jusqu'à la limite de la forêt au nord de la province et d'une partie du nord-est de l'Alberta. Au début, la Station, d'une superficie de 43 hectares, aide les nouveaux fermiers à s'adapter aux sols et au climat de la région. Plus tard, ses recherches sont orientées vers l'amélioration des cultures et l'élevage du bétail, ainsi que l'amélioration des exploitations agricoles.

Les 25 premières années d'existence de la Station sont marquées par la plantation de vergers, des essais de cultures céréalières et horticoles et l'introduction de cheptels bovins, ovins, porcins et avicoles. Un programme d'élevage bovin à double finalité de race pure Shorthorn est lancé en 1921. Des rotations de cultures sont établies et se poursuivent encore au même endroit depuis leur début en 1911. Des sites de démonstration sont établis et la Station de Scott est responsable de neuf sites d'essai au nord-ouest de la Saskatchewan. Ces sites sont essentiels à l'établissement des pratiques culturales visant la réduction de l'érosion des sols, un problème grave dans la région au cours des années 1930. Le pommier « Rescue » est l'un des cultivars de pommier le plus répandu des Prairies et il est sélectionné à cette époque à la Station expérimentale de Scott.

D'autres terres sont acquises au fil des ans et la construction de nouveaux bâtiments s'est poursuivie jusqu'aux environs de 1950. La superficie des terres de la Couronne à la Ferme s'élève alors à 465 hectares et 190 hectares supplémentaires de terres sont loués. Un barrage d'approvisionnement en eau pour le bétail y est construit. En 1955, la Station de Scott est choisie comme site de production en isolement de la pomme de terre destinée aux Prairies. Deux cultivars de pomme de terre, « Batoche » et « Carlton », sont homologués à partir des sélections réalisées à la Station. Le cultivar de pomme « Norland » issu du programme sur l'horticulture est également sélectionné. En 1960, les projets de recherche sur l'élevage des animaux de ferme prennent fin.

La Station expérimentale de Scott devient une Ferme expérimentale en 1959 puis, un site d'expérimentation affilié à la Station de recherches de Saskatoon en 1971. Deux chercheurs sont nommés en 1978 et leurs recherches donnent lieu à des réalisations importantes dans les domaines de la fertilité du sol, du contrôle des mauvaises herbes et de l'agriculture de conservation.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

Les activités de recherche demeurent relativement stables entre 1986 et 1994, bien que la superficie de la ferme soit réduite à 338 hectares. Le financement externe permet de fournir des ressources additionnelles pour la recherche et plusieurs nouveaux employés sont recrutés en vertu d'ententes à court terme. Les équipements de laboratoire et de ferme vétustes sont aussi remplacés. En 1994, la Ferme prend le nom de Ferme de recherche de Scott et elle est entièrement intégrée au Centre de recherche de Saskatoon.

### **Le personnel et les programmes : 1986**

La Ferme expérimentale de Scott compte 25 employés.

La recherche est supervisée par quatre chercheurs dont deux se trouvent à Scott et deux autres à Saskatoon. Les programmes comprennent la lutte contre les mauvaises herbes, la gestion des sols et des cultures, la fertilité du sol et l'évaluation des cultivars de céréales.

La ferme dispose de quatre sites d'essais :

- Kindersley (zone des sols bruns foncés)
- Lashburn (zone des sols noirs)
- Glaslyn (zone de transition des sols gris-noirs)
- Loon Lake (zone des sols gris)

Des études sur le calendrier et les méthodes d'épandage d'engrais à base d'azote permettent d'améliorer dans une large mesure l'efficacité des engrais azotés. En réponse aux préoccupations sur le déclin de la qualité des sols dans les Prairies, la Ferme de Scott devient un acteur de premier plan dans la recherche sur la gestion des cultures pour réduire la dégradation des sols, grâce à de nombreuses études entreprises sur le travail minimal du sol et la culture sans labour ainsi que sur les rotations prolongées et les avantages de la diversification des cultures de rotation. L'adoption rapide des techniques de conservation des sols par les agriculteurs des Prairies est le résultat de la recherche des établissements publics et privés, et d'un transfert efficace de la technologie réalisé par des

organisations de producteurs comme l'Association de conservation des sols de la Saskatchewan, les services de vulgarisation agronomiques du gouvernement provincial et des agronomes de l'industrie.

En 1994, une étude interdisciplinaire approfondie intitulée « Étude sur les cultures de remplacement » est lancée et met à contribution de 15 à 20 chercheurs des régions des Prairies. L'étude porte sur un certain nombre de contraintes à surmonter pour établir la production durable des cultures commerciales, notamment la dégradation des sols, l'augmentation des coûts des intrants énergétiques comme les engrais et les pesticides, la diminution de la biodiversité et les contraintes d'ordre économique. L'étude vise par ailleurs à démontrer l'impact des systèmes alternatifs de production des cultures sur l'agriculture durable et permet d'identifier les points forts et les faiblesses des systèmes de cultures qui utilisent différents niveaux d'intrants et une diversité de cultures.

### **Journée champêtre**

L'évènement annuel de la Journée champêtre a lieu à la Ferme de Scott depuis 1980, et il continue d'attirer plus de 200 visiteurs chaque année. De plus, la Ferme organise à intervalles périodiques des visites de parcelles pour les producteurs en agriculture biologique, les spécialistes en vulgarisation et les agronomes de l'industrie. En 2010, la Ferme commémore son 100<sup>e</sup> anniversaire par la publication d'un livre sur son histoire et la célébration de son centenaire qui a un vif succès avec la participation de plus de 350 personnes.

En 1996 débute un accord de coopération fédéral-provincial qui prévoit le recrutement d'un employé de la province à temps partiel à la Ferme. Cela s'avère un moyen très efficace pour garantir le transfert de technologie et cet accord est toujours en vigueur aujourd'hui.

La Ferme fait partie du réseau mis en place par le Fonds d'innovation agroalimentaire Canada – Saskatchewan de 1997 à 2002 et participe au programme de Gestion de la recherche agricole appliquée (Agri-ARM) avec le soutien du gouvernement provincial depuis 2003. Sa participation conduit à



l'établissement de la « Western Applied Research Corporation », une association d'agriculteurs qui facilite le financement externe des projets et donne des conseils sur l'orientation des activités de recherche et de vulgarisation.

En 1998, un nouvel immeuble multifonctionnel abritant des bureaux, des laboratoires, une serre et un atelier d'entretien est construit pour remplacer les infrastructures vieillissantes et il demeure encore très fonctionnel aujourd'hui. Bon nombre de vieux bâtiments qui n'étaient plus nécessaires sont démolis.

En 2002, la Ferme est choisie comme site de recherche dans le cadre du Programme sur les pesticides à usage limité. Elle devient alors l'un des neuf établissements fédéraux à effectuer des essais sur les pesticides à usage limité au Canada, avec la responsabilité de toutes les provinces des Prairies. Depuis 2002, environ 250 essais ont eu lieu sur plus de 50 différents types de cultures qui ont visé 73 herbicides, fongicides ou insecticides. Ces essais ont conduit à un bon nombre d'homologations de pesticides, notamment sur les légumineuses et les graminées vivaces cultivées pour le grain et la production fourragère, les légumineuses annuelles, les épices et les fines herbes, les oléagineux, les petits fruits et les légumes. L'évaluation des herbicides a conduit à l'introduction et à l'homologation de deux herbicides qui offrent de nouveaux modes d'action adaptés aux Prairies canadiennes.

### **Le personnel et les programmes : 2011**

Le personnel de la Ferme de Scott comprend un chercheur principal sur les pesticides à usage limité, un chercheur, un administrateur, un technicien d'entretien et six autres techniciens.

En 2006, les sites d'essai de Loon Lake et de Lashburn sont fermés, mais l'évaluation des cultivars dans des conditions de croissance écourtée se poursuivent sur le site de Glaslyn. Au cours de la dernière décennie, de nombreuses études à caractère multidisciplinaire et réparties sur plusieurs sites et années sont réalisées grâce au soutien financier provenant de plusieurs ordres de gouvernement et de partenaires de l'industrie. Par exemple, le « Prairie Canola Agronomic Research Program » offre un soutien aux études agronomiques sur le canola pour l'ensemble des Prairies, ce programme étant

financé par trois commissions provinciales de développement du canola des Prairies. Des grappes scientifiques et des projets sur le développement des produits agricoles innovateurs, sous l'égide du programme Cultivons l'Avenir, fournissent un soutien aux études en collaboration sur le canola, la moutarde, les légumineuses, l'orge et le blé d'hiver.

### **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

- Acquisition de nouvelles connaissances et de nouveaux outils reliés au travail du sol, à la lutte contre les mauvaises herbes, aux épandages d'engrais et à la rotation des cultures, ce qui a permis aux producteurs d'adopter des pratiques de conservation et des pratiques culturales sans travail du sol, une des réalisations les plus importantes de l'agriculture des Prairies des dernières 25 années.
- Contribution à la réduction des superficies en jachère et à la diversification de l'économie agricole de la Saskatchewan, grâce à la recherche sur les pratiques agronomiques, la protection et l'adaptation des cultures et à l'adoption de cultures oléagineuses, légumineuses et de cultures spéciales par les producteurs.
- Principal responsable de l'Étude sur les cultures alternatives qui a fourni des informations aux producteurs sur l'économie, l'efficacité énergétique et la durabilité environnementale de différents systèmes à intrants variables (élevés, réduits et biologiques) et sur la diversification des cultures.
- Réalisation des premiers essais en sol nord-américain de culture du canola Roundup Ready en 1988 et du désherbage efficace du canola tolérant à cet herbicide en semis précoce; ce qui s'est traduit par une floraison hâtive, avant le stress causé par la chaleur du milieu de l'été.
- Démonstrations au champ des avantages du canola hybride en termes de productivité, de tolérance au stress et d'efficacité de l'utilisation de l'azote.

- Réalisation d'essais au champ de pesticides à usage limité qui ont contribué à l'homologation de 35 pesticides et à la demande d'homologation de 42 autres pesticides.
- Recommandations sur le contrôle rentable des mauvaises herbes, basées sur la recherche des meilleurs taux d'épandage des herbicides, des dates optimales de pulvérisation et des paramètres d'épandage plus conventionnel qui minimisent l'impact environnemental.
- Élaboration de stratégies de contrôle des mauvaises herbes pour les agriculteurs biologiques, à la lumière d'études sur l'élimination mécanique des mauvaises herbes.

En 2011, la Ferme de recherche de Scott est une composante importante du Centre de recherche de Saskatoon et ses activités de recherche comportent quatre grands axes : l'évaluation de cultivars, la gestion des sols et des cultures, la lutte contre les mauvaises herbes et l'évaluation des pesticides à usage limité. Des recherches sont aussi effectuées dans les secteurs suivants : la résistance aux herbicides et l'agronomie de la moutarde; le développement de la moutarde d'Abyssinie (*Brassica carinata*), une culture oléagineuse qui a un potentiel d'application industrielle; la gestion de la résistance des légumineuses aux herbicides; les principes agronomiques régissant l'orge de brasserie et le canola. Avec le soutien du ministère de l'Agriculture de la Saskatchewan et de l'industrie, la Ferme de recherche est également responsable de la recherche agronomique associée au développement de la caméline cultivée (*Camelina sativa*), une nouvelle culture oléagineuse prometteuse dans les Prairies.

## **Centre de recherche sur l'agriculture des prairies semi-arides Swift Current, Saskatchewan**



**Tom McCaig, Mike Schellenberg et Robert Zentner**, chercheurs scientifiques,  
Direction générale de la recherche, Swift Current

*Depuis 1920, les chercheurs en agriculture du gouvernement fédéral à Swift Current ont contribué à l'amélioration du milieu agricole des Prairies canadiennes par le développement de nouveaux cultivars, des nouvelles connaissances et technologies dans le domaine des céréales, des cultures fourragères, des sols, de l'environnement et du génie agricole. D'importants progrès ont été réalisés dans les domaines de la gestion des pâturages, la diversification des cultures, les travaux du sol et les pratiques culturales alternatives, ainsi que la physiologie des plantes, les applications de la biologie moléculaire et la conception de pièces d'équipement spécialisées pour les travaux en parcelles. Le Centre demeure le seul grand établissement de recherche agricole qui s'intéresse directement aux problèmes de la région des prairies semi-arides, notamment la gestion et l'adaptation de l'agriculture à un environnement particulièrement aride face à l'évolution de la production et de la commercialisation des aliments produits et des fibres végétales à l'échelle régionale, nationale et internationale.*

## **Les premières années, 1920-1985**

Les difficultés de l'agriculture associées aux graves sécheresses de la région du Sud de la Saskatchewan et de l'Alberta (connue sous le nom du triangle de Palliser) incitent le ministère de l'Agriculture à acheter des terres adjacentes à la ville de Swift Current pour y établir une nouvelle station expérimentale en 1920.

Cet événement survient au moment opportun, car les chercheurs recrutés à Swift Current sont immédiatement confrontés à la plus longue période de sécheresse que la région eût connu en 100 ans. Les pratiques agricoles en vigueur en 1920 ne permettent pas de faire face efficacement aux conséquences de la sécheresse des années 1920 et 1930 qui se soldent par l'érosion éolienne généralisée des sols et l'abandon des terres agricoles des grandes plaines.

La recherche à Swift Current se penche aussitôt sur l'amélioration de l'efficacité de la rétention, de la conservation et de l'utilisation des petites quantités d'eau disponibles. On étudie également différents types et des variétés de plantes pour évaluer leur tolérance à la sécheresse en même temps que leur capacité à produire suffisamment de fourrage pour l'alimentation du bétail. Il en ressort que le travail des champs au bon moment avec des accessoires appropriés comme le cultivateur à lames larges est préférable à l'utilisation de la charrue à versoir, car il permet de mieux conserver les résidus de culture en surface, protégeant ainsi le sol contre l'érosion éolienne. Certaines zones requièrent la remise en herbe; les chaumes de récolte de l'année précédente et les herbes mortes des champs laissés à la surface du sol en jachère permettent de retenir la neige et d'empêcher le sol de se dessécher et de s'éroder davantage. Lorsque le vent soulève la terre, les agriculteurs doivent agir immédiatement pour prévenir d'autres dommages en aménageant un billon perpendiculaire à la direction du vent. Ces informations sont recueillies et publiées en 1934 à l'intention des agriculteurs.

La Station dispose d'un vaste atelier mécanique construit dans les années 1950 qui reflète bien sa tradition bien établie en matière de conception, de modification, de construction et d'entretien d'équipements agricoles. En 1965, la Station expérimentale devient la Station de recherches de Swift Current. Puis, un nouveau bâtiment de recherche est construit qui incorpore à la fois des

laboratoires entièrement équipés, des bureaux, des chambres de croissance à environnement contrôlé, une bibliothèque, un service administratif, des studios de photographie et de graphisme, des serres avec un appentis de préparation et un espace informatique et des salles de réunion.

Le nombre de chercheurs travaillant à Swift Current varie au fil des ans. Durant les 14 premières années, le personnel ne compte pas plus de sept chercheurs. Entre 1935 et 1950, le nombre de chercheurs passe à environ 35, mais entre 1950 et 1985, le nombre diminue à 25.

### **Le personnel et les programmes : 1986**

La Station de recherches de Swift Current compte 25 chercheurs dans les domaines suivants :

- production et utilisation des céréales : 8
- ingénierie : 6
- production et utilisation des fourrages : 5
- sols et environnement : 6

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

En 1986, les installations de la Station comprennent un site météorologique et une éolienne. En 1988-1989, un laboratoire sur la salinité des sols (SaltLab), de calibre international y est construit, le seul du genre au Canada à pouvoir faire des tests sur la tolérance à la salinité. En 1993-1994, un nouveau bâtiment de services accueille des laboratoires et des aires de service tandis qu'un autre bâtiment est construit aux fins d'entreposage et d'élimination sécuritaires des pesticides et des herbicides.

En 1992, la responsabilité administrative de la Ferme expérimentale d'Indian Head est confiée à la Station de recherches de Swift Current et devient rapidement une composante essentielle de la plupart des recherches réalisées à Swift Current. Peu de temps après la fermeture officielle de la Station de recherches de Regina en 1995, une Ferme de recherche y est aménagée et devient à son tour un site important pour les essais des programmes de sélection du blé réalisés par les

chercheurs de Swift Current. Le nom du Centre de recherche de Swift Current change officiellement pour devenir le Centre de recherche sur l'agriculture des prairies semi-arides (CRAPSA) en 1995, afin de mieux refléter son mandat régional et ses responsabilités. Durant la même année, un nouveau complexe de salles de réunion et de conférence est construit et rattaché au bâtiment principal par une passerelle couverte. La responsabilité administrative de l'Unité des ressources pédologiques de la Saskatchewan qui relève de Swift Current depuis 1996 est transférée en 2003 au Centre de recherche de Saskatoon.

En 1995, 106 hectares des terres de la Couronne, sont transférés à la ville de Swift Current en échange de 130 hectares de terrains municipaux adjacents aux parcelles de recherche situées dans le secteur sud-ouest du Centre. Cet échange bénéfique pour la municipalité met à la disposition du Centre des terres agricoles beaucoup mieux adaptées aux besoins de la recherche sur les cultures annuelles.

L'une des grandes forces du Centre est son assise foncière d'une superficie de 930 hectares; la recherche sur les fourrages occupe environ 575 hectares alors que 140 hectares sont consacrés aux prairies naturelles, considérées comme un habitat en danger d'extinction. La superficie restante est consacrée à la recherche agronomique sur de petites parcelles et au développement de cultivars.

Dans la première décennie des années 2000, la recherche supporte un vaste mouvement qui vise à délaisser les systèmes de production avec jachère et de monoculture des céréales et les méthodes conventionnelles de travail du sol mécanisé, pour adopter des systèmes de cultures mixtes de céréales, d'oléagineux et de légumineuses en rotation, combinées à des méthodes qui favorisaient la conservation du sol. Les nouvelles propositions de recherche évaluées par les pairs favorisent le financement de projets de recherche beaucoup plus ciblé. L'industrie est encouragée à piloter des projets de recherches en agriculture par l'entremise des grappes scientifiques et dans le cadre de l'Initiative de développement de produits agricoles innovateurs qui encouragent les investissements en recherche.

La recherche effectuée au laboratoire sur la salinité (SaltLab) permet aux chercheurs et aux ingénieurs du CRAPSA, en collaboration avec ceux du laboratoire sur la salinité des États-Unis, de réviser le modèle conventionnel sur les seuils d'inclinaison (pentes) des terres agricoles, utilisé depuis 25 ans, pour déterminer la tolérance à la salinité de la zone racinaire des cultures et remplacer le modèle existant par une équation qui tient compte avec plus de précision de



la diminution progressive de la production de cultures due à la salinité à partir d'un seuil négligeable. Cette équation permet la mise au point d'un indice de tolérance à la salinité qui est de plus en plus appliqué à la plupart des cultures, y compris celles qui sont cultivées et évaluées au SaltLab, telles le blé, l'orge, le canola, la moutarde, le petit pois et le haricot sec, les lentilles, la caméline, les graminées fourragères, la luzerne et les peupliers hybrides. Ces évaluations permettent d'identifier les cultivars de canola qui possèdent une tolérance à la salinité semblable à celle de l'orge et de mettre au point la nouvelle graminée fourragère « AC Saltlander », un agropyre vert. De nouvelles variétés de luzerne tolérantes à la salinité du sol sont également en circulation depuis peu.

Les chercheurs de Swift Current jouent un rôle primordial dans l'élaboration du modèle sur le blé (par ex., le blé CRAPSA) et la validation d'autres modèles sur les sols et les cultures, ainsi que sur l'implantation de systèmes décisionnels qui sont utilisés partout dans les Prairies canadiennes.

Les parcelles de recherche sur la rotation à long terme de Swift Current permettent de générer une bonne partie des informations quantitatives et qualitatives utilisées pour évaluer les effets de la production durable des cultures, des émissions de gaz à effet de serre, du rapport de rendement et de risques nets, ainsi que les incidences sur les changements climatiques.

### **Le personnel et les programmes : 2011**

Le Centre de recherche sur l'agriculture des prairies semi-arides compte 18 chercheurs à Swift Current dans les domaines suivants :

- science et innovation : 10
- environnement : 7
- qualité et salubrité des aliments : 1

La recherche sur la mise au point de cultivars de céréales à Swift Current repose principalement sur le travail concerté de chercheurs dans les domaines de l'agronomie, la physiologie, la phytopathologie et l'entomologie, l'amélioration génétique, la biotechnologie, la chimie des céréales, les statistiques et la gestion des données. Le programme de sélection du blé par exemple a été l'un des premiers à l'échelle mondiale à développer des cultivars

ultérieurement homologués à l'aide de la sélection assistée par des marqueurs et de la technologie de production de lignées dihaploïdes.

Les activités dans le domaine du génie agricole portent sur la conception et l'évaluation d'équipements pour le travail du sol dans une optique de conservation, et sur la collaboration scientifique pour la conception technique d'équipements adaptés aux besoins de la recherche non seulement pour tous les volets du Centre de recherche sur l'agriculture des prairies semi-arides, mais également ceux des autres établissements de l'Ouest du Canada. De plus, l'expertise en génie agricole acquise pour les prairies semi-arides contribue grandement aux efforts internationaux entrepris en Inde, au Pakistan, au Brésil, en Égypte et en Chine.

## **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

### **Cultures fourragères**

- Développement de cultivars améliorés d'élvime de Russie, d'élvime de l'Altai et d'élvime de Daourie ainsi que de la luzerne.
- Développement de variétés plus écologiques à partir d'espèces indigènes telles l'agropyre à barbe, l'herbe bleue des prairies, l'agropyre du nord, l'agropyre de l'ouest, le fétuque scabre et l'astragale du Canada.
- Démonstration des avantages des mélanges de semences pour diversifier et contribuer à l'ensemencement d'espèces de plantes indigènes pour l'alimentation animale.
- Évaluation de nouvelles variétés de légumineuses et de graminées selon différents scénarios de croissance pour en améliorer la sélection et identifier les préférences.
- Contribution au rajeunissement des pâturages par la fertilisation ou l'inclusion de légumineuses vivaces.

### **Sols et environnement**

- Mise au point de pratiques culturales de conservation visant à minimiser la perturbation des sols pour la production annuelle des céréales, des cultures oléagineuses et légumineuses, et à accroître le

rendement des cultures, à conserver l'humidité du sol, à augmenter les niveaux de matière organique du sol, à favoriser la séquestration du carbone, à réduire les émissions de gaz à effet de serre, à protéger le sol de l'érosion par le vent et l'eau, tout en améliorant l'efficacité de la consommation énergétique et la rentabilité des cultures.

- Détermination des impacts à long terme des pratiques culturales alternatives (par exemple, la fréquence des jachères, le type de cultures, les méthodes de travail du sol) sur la qualité du sol, de l'air et de l'eau.
- Élaboration de pratiques culturales pour les nouvelles cultures oléagineuses et de légumineuses de remplacement adaptées aux conditions semi-arides de la région.
- Mise au point de méthodes de conservation des résidus de cultures afin de diminuer l'érosion des sols, d'augmenter la rétention de l'eau dans le sol et de maintenir/d'augmenter les teneurs de matière organique du sol.
- Mise au point de systèmes culturaux qui réduisent les jachères et incorporent les cultures oléagineuses et les légumineuses dans les monocultures de céréales en rotation.
- Mise au point de techniques de gestion des engrais pour les cultures annuelles afin d'améliorer le rendement en grains et la qualité.
- Mise au point de techniques de gestion pour améliorer la rétention de la neige dans les champs pour en conserver l'humidité.

### **Mise au point de cultivars de céréales**

- Mise au point de 48 nouveaux cultivars de céréales, dont dix-sept de la catégorie blé de force roux de printemps, neuf de blé de printemps de l'Ouest canadien, deux de blé de force blanc, neuf de blé blanc dur, sept de triticales, trois de seigle d'hiver et un cultivar de blé d'usage général.
- Mise au point de cultivars de blé roux de printemps de l'Ouest canadien, tels que « AC Barrie » et « Lillian »; ces cultivars sont cultivés en moyenne sur plus de 50 pour cent de la superficie ensemencée en blé de force roux de printemps de l'Ouest canadien annuellement.

- Mise au point de cultivars de blé dur ambré de l'Ouest canadien, y compris « Kyle » et « AC Avonlea »; ces cultivars représentent environ 70 pour cent du commerce mondial de blé dur.
- Mise au point du cultivar du blé à faible teneur en cadmium, « Strongfield » qui est le cultivar de blé dur le plus cultivé depuis 2007.

### **Génie agricole**

- Mise au point de semoirs autopropulsés pour parcelles, ce qui a considérablement amélioré la vitesse, la précision et la fiabilité de l'ensemencement des dizaines de milliers de parcelles ensemencées chaque année dans les centres de recherche.
- Mise au point d'élagueuses de parcelles mécanisées pour les céréales et les cultures fourragères qui ont considérablement amélioré la précision des mesures de rendement et réduit le travail du sol requis.
- Mise au point d'un système permettant de mesurer la production de méthane produit par le bétail.

Les chercheurs en agriculture de Swift Current ont apporté des contributions substantielles à l'amélioration de l'économie agricole des Prairies canadiennes grâce à la mise au point et à l'adoption de nouveaux cultivars, à l'acquisition de nouvelles connaissances et à la mise en place de nouvelles technologies dans les domaines des céréales, des fourrages, des sols, de l'environnement et du génie agricole. Le Centre de recherche sur l'agriculture des prairies semi-arides (CRAPSA) de Swift Current demeure le seul grand établissement de recherche agricole qui s'intéresse directement aux problèmes de la région des prairies semi-arides, notamment la gestion et l'adaptation de l'agriculture à un environnement particulièrement aride face à l'évolution de la production et de la commercialisation des aliments et des fibres végétales à l'échelle régionale, nationale et internationale.

## Ferme de recherche de Regina Regina, Saskatchewan



**Tom McCaig**, chercheur scientifique, Direction générale de la recherche,  
Swift Current

*En 1931, le ministère de l'Agriculture crée une sous-station expérimentale de Swift Current à Regina pour s'occuper des problèmes de la dérive des sols, du désherbage et des rotations des cultures en sols lourds et argileux. Des méthodes de semis et des pratiques appropriées de jachère pour l'éradication des mauvaises herbes sont mises au point. L'établissement de recherche de Regina devient une ferme expérimentale à part entière en 1954, puis une Station de recherches en 1962 alors qu'elle se consacre à trois programmes de recherche d'envergure, à savoir: la lutte contre les mauvaises herbes, la sélection des céréales et la multiplication des semences de céréales et des nouvelles variétés de plantes fourragères. Ces programmes sont progressivement déplacés vers d'autres centres jusqu'à la fermeture de la Station en 1995. Cependant, peu de temps après, elle reprend comme ferme de recherche certaines activités et continue d'offrir un soutien aux programmes de recherche de Swift Current. En 2011, la Ferme de recherche de Regina est encore un site d'évaluation qui joue un rôle fondamental dans l'amélioration génétique des céréales de l'Ouest du pays.*

## Les premières années, 1931-1985

Durant les années 1920 et 1930, les pratiques agricoles traditionnelles ne peuvent plus composer efficacement avec les périodes de sécheresse et d'érosion généralisées des sols dans les grandes plaines. En 1931, le ministère de l'Agriculture ouvre un site de recherche à Regina qui relève administrativement de la Station de Swift Current, pour faire face à cette situation et pour régler les problèmes d'érosion du sol, de désherbage et de rotations de cultures sur les sols lourds et argileux.

Des recherches sont entreprises immédiatement pour mettre au point des méthodes de semis et des pratiques de jachère visant l'éradication des mauvaises herbes. Des expériences sur les herbicides ont cours pour le contrôle de la moutarde sauvage, du tabouret des champs et des mauvaises herbes vivaces dans plusieurs cultures céréalières, oléagineuses et fourragères. Des études sur l'écologie des mauvaises herbes sont aussi entreprises pour observer comment les populations de mauvaises herbes sont affectées par différents types de travail du sol et diverses pratiques culturales.

L'utilisation du cultivateur mécanique et la pratique du maintien des résidus de culture à la surface du sol ont éliminé en grande partie les problèmes d'érosion du sol par le vent. Le contrôle de la moutarde sauvage sur les plaines de Regina semble avoir été réglé par l'introduction de l'herbicide 2,4-D en 1945. Le succès de cet herbicide sur la moutarde sauvage entraîne d'autres recherches dans le but de trouver des moyens de contrer d'autres mauvaises herbes qui minent l'agriculture des Prairies. La sous-station de Regina devient une Ferme expérimentale en 1954.

Un programme de sélection du blé voit le jour en 1951 dans le but de développer une résistance accrue (tige plus solide) à la tenthrède et à la rouille des variétés de blé panifiable. Ce programme s'étend au blé dur à partir de 1960. La Ferme expérimentale de Regina devient également le site de multiplication des semences de céréales et de plantes fourragères nouvellement développées du Ministère pour distribution après leur homologation. Ce qui a conduit à la construction de l'unité de multiplication des semences en 1957.

Au début des années 1960, Ferme expérimentale de Regina mène des recherches sur la lutte contre les mauvaises herbes, la sélection des céréales et la multiplication des semences de céréales et de cultures fourragères mises au point par la Direction générale de la recherche. La Ferme devient la Station de recherches de Regina en 1962.

De 1965 à 1985, des études sont réalisées dans les domaines de l'agronomie, l'écologie, la pédologie, la physiologie végétale, la biochimie et de la chimie dans le cadre du programme de lutte contre les mauvaises herbes. Au cours des années 1970, les programmes de sélection du blé incluant le programme sur le blé de Regina sont déplacées vers les installations de Swift Current. En 1985, l'unité de multiplication des semences est transférée à Indian Head.

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

En 1986, les chercheurs de Regina orientent leurs activités vers la biologie et le contrôle des mauvaises herbes dans les cultures et les pâturages. La recherche vise trois secteurs d'activité : la lutte biologique contre les mauvaises herbes, l'écologie et la physiologie des mauvaises herbes et le comportement des herbicides dans l'environnement.

#### **Le personnel et les programmes : 1986**

La Station de recherches de Regina compte 14 chercheurs, un chercheur visiteur et deux étudiants diplômés qui effectuent des travaux dans trois sections :

- lutte biologique contre les mauvaises herbes : 4
- écologie des mauvaises herbes et physiologie végétale : 6
- comportement des herbicides dans l'environnement : 4

Les chercheurs poursuivent leurs travaux sur la lutte biologique, les inventaires de mauvaises herbes, les pertes de récolte, la physiologie végétale et la chimie des herbicides dans l'environnement. Plusieurs de ces projets sont d'envergure nationale. Les chercheurs de Regina jouent un rôle dans le développement du travail minimal du sol et de culture sans labour avec non seulement une



mise en jachère minimale, mais aussi l'utilisation judicieuse des molécules chimiques pour le désherbage. Des modèles sont développés pour prédire les pertes économiques dues aux différentes espèces de mauvaises herbes et les possibilités de rendements selon le scénario retenu. Des études à long terme examinent les niveaux de résidus d'herbicides dans le sol et les produits de dégradation de plusieurs molécules chimiques pour usage agricole, y compris le 2,4-D et le glyphosate utilisés sur les céréales, les oléagineux, les fourrages et de nombreuses cultures mincières. L'objectif de ces recherches est d'améliorer l'efficacité du contrôle des mauvaises herbes, de réduire la dépendance à l'égard des pesticides tout en améliorant la sécurité des agriculteurs qui emploient des pesticides, d'offrir des aliments sains au consommateur, et en bout de ligne, de favoriser un environnement plus sain et plus durable.

Ces programmes subissent une réorganisation et sont divisés en quatre secteurs d'activité en 1991 : la lutte biologique aux mauvaises herbes; la chimie environnementale et les techniques d'application; la biologie des mauvaises herbes; et la lutte intégrée des mauvaises herbes et la gestion des cultures.

Entre 1991 et 1993, on transfère les programmes de recherche à d'autres établissements, notamment à celui de Saskatoon. À la même période, la Ferme expérimentale d'Indian Head commence à relever de la Station de Swift Current.

La Station de recherches de Regina cesse officiellement ses activités en 1995, après avoir servi l'agriculture canadienne durant près de 64 ans. Toutefois, en raison de l'importance de son emplacement comme site d'évaluation des essais associés aux programmes de sélection du blé du Ministère, la Ferme de recherche de Regina est établie au même endroit qu'occupait la Station, sur un site de 40 hectares.

### **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

- Mise au point de molécules chimiques pour résoudre les problèmes de contrôle des mauvaises herbes, d'érosion des sols et du manque d'humidité du sol.
- Mise au point de pratiques de travail minimal du sol et de culture sans travail du sol, assorties d'une mise en jachère minimale et de l'emploi de pesticides pour le désherbage.

- Mise au point de modèles de prédiction pour estimer les pertes économiques causées par diverses mauvaises herbes sur les rendements en fonction de différents scénarios.
- Mise au point de systèmes de production plus sécuritaires pour le contrôle des mauvaises herbes avec l'intégration de tous les moyens chimiques, biologiques et cultureux possibles afin de minimiser les quantités d'herbicides introduits dans l'environnement et de protéger l'approvisionnement alimentaire des Canadiens.
- Relâchement dans l'environnement de plus de 30 espèces d'insectes comme agents de contrôle d'une multitude d'espèces de mauvaises herbes dans huit provinces canadiennes.
- Découverte et développement d'un champignon (*Colletotrichum gleosporioides* f.sp. *malvae*) qui est devenu le premier bioherbicide contre la mauve à feuilles rondes dont l'usage est homologué au Canada et qui a servi de modèle pour l'homologation d'autres herbicides biologiques.
- Réalisation de progrès importants en lutte biologique contre l'euphorbe érule et la centauree, grâce au relâchement d'insectes phytophages à action spécifique contre ces plantes-hôtes.
- Examen des risques d'exposition des opérateurs de pulvérisateur d'herbicides et mise au point réussie de moyens de minimiser les risques associés à la manutention de ces produits.
- Contribution à l'évaluation de cultivars de blé dur très populaires, comme « Wascana », « Wakooma » et « Kyle ».

Malgré sa capacité réduite, la Ferme de recherche de Regina, offre un site d'évaluation au champ qui s'avère essentiel à l'amélioration génétique des céréales de l'Ouest canadien. La Direction générale des services agroenvironnementaux du Ministère utilise également environ 160 hectares sur le site de Regina.

## Ferme de recherche d'Indian Head Indian Head, Saskatchewan



**Guy Lafond**, chercheur scientifique,  
Direction générale de la recherche, Indian Head  
**David Gehl**, agent responsable,  
Direction générale de la recherche, Indian Head

*La Ferme de recherche d'Indian Head, connue auparavant comme la ferme expérimentale d'Indian Head, est l'une des cinq premières stations agronomiques établies au Canada par le gouvernement fédéral en 1886. Les activités ont changé au fil des ans mais son orientation est demeurée la même depuis sa fondation, soit le soutien de l'industrie agricole en matière de production des semences, de mise au point et d'évaluation des variétés et de recherche sur la gestion des sols et des cultures. Les chercheurs ont aussi œuvré dans les domaines de la qualité des sols, de l'air et de l'eau, dans une perspective de développement durable. La Ferme est toujours un lieu de recherche important en agronomie, en développement des variétés, en production de semences et continue de soutenir les producteurs de la région.*

## **Les premières années, 1886-1985**

La Ferme expérimentale d'Indian Head, comme elle est connue à l'époque, est l'une des cinq premières stations agronomiques établies au Canada par le gouvernement fédéral en 1886. Elle a pour mandat de fournir un support immédiat aux premiers fermiers arrivant dans l'Ouest, car beaucoup d'entre eux ont peu d'expérience en agriculture. Les chercheurs de l'époque offrent de l'information et un soutien sur les cultures et les variétés comme les céréales, les oléagineux, les légumes, les arbres fruitiers et les espèces de cultures fourragères les mieux adaptées à la région et des connaissances de base sur la gestion des sols et la production des cultures. Les fermiers trouvent aussi à la Ferme les connaissances nécessaires pour les soins à donner aux animaux de ferme, leur nutrition et la génétique des bovins de boucherie et laitiers, du porc, du cheval et de la volaille.

Durant la Grande dépression des années 1930, Indian Head devient la principale ferme expérimentale sur la lutte contre l'érosion du sol qui caractérise cette décennie de sécheresse dans les Prairies.

En 1972, la Ferme expérimentale d'Indian Head commence à relever de la Station de recherches de Regina. L'Unité de multiplication des semences de Regina est relocalisée à Indian Head en 1984. Les travaux de recherche de la Ferme s'étendent alors aux domaines des cultures spéciales et de la lutte contre les mauvaises herbes, des travaux particuliers étant consacrés à la recherche de pratiques innovatrices de conservation du sol.

Ces travaux coïncident avec le lancement du rapport *Nos sols dégradés : le Canada compromet son avenir* publié en 1984, par le Comité sénatorial permanent sur l'agriculture, les pêches et les forêts, qui sensibilise grandement les Canadiens à la grave question de la dégradation des sols au Canada. Des initiatives fédérales-provinciales s'ensuivent, telle que l'Entente Canada-Saskatchewan sur le développement économique et régional (EDER) conclue en 1985 qui vise la production du blé d'hiver et apportent des ressources additionnelles en personnel et équipements. La culture du blé d'hiver est considérée comme une première étape pour initier les producteurs aux pratiques de production sans travail du sol, compte tenu des besoins en résidus (chaume) des cultures précédentes pour ensemercer le blé d'hiver.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

La recherche agronomique commence au début des années 1980 et, en 1986, un projet de recherche de cinq ans financé conjointement par l'Entente EDER Canada-Saskatchewan, Hoechst Canada Inc. et la Ferme expérimentale d'Indian Head est mis en place. Ce partenariat conduit au lancement du projet sur la conservation des sols du centre-est de la Saskatchewan qui fournit des informations indispensables sur les effets du travail du sol et des systèmes culturaux pour la protection des sols contre l'érosion éolienne et de l'eau. D'autres programmes, comme le programme national sur la conservation des sols de 1989, permet à des groupes de producteurs de recevoir des fonds et d'essayer les nouvelles pratiques. Ce soutien financier est également offert à des groupes de producteurs qui ont pour objectif la conservation des sols, notamment le Conseil sur la conservation des sols du Canada, la Saskatchewan Soil Conservation Association, la Manitoba-North Dakota No Tillage Farmers Association, l'Alberta Conservation and Tillage Society, l'Alberta Reduced Tillage Linkages et divers autres organismes reliés au travail réduit du sol.

En 1991, l'initiative de recherche agricole dans les Parklands d'une durée de cinq ans est lancée dans le but d'améliorer les pratiques de conservation du sol dans la zone de sol noir qu'occupe le site de la ferme d'Indian Head. Ce financement donne l'occasion de sonder encore plus le potentiel et les enjeux des systèmes de productions végétales sans travail du sol.

Durant la même période, la Fondation de recherches sur le grain de l'Ouest voit le jour, avec propre fonds de dotation. D'autres organismes, plus orientés vers les secteurs de production, comme les producteurs de légumineuses à grains, de canola et de lin commencent à percevoir des contributions sur les ventes de récolte pour soutenir la recherche et à se procurer d'autres fonds du gouvernement fédéral et de la province. Ces fonds accélèrent fortement la recherche et appuient encore davantage les programmes de recherche en agronomie réalisés à Indian Head.

## **Un levier de financement pour la croissance**

En 1993, les producteurs locaux de la région d'Indian Head incorporent la Fondation sur la recherche agricole d'Indian Head (FRAIH) comme une organisation à but non lucratif. Au fil des ans, la fondation reçoit un financement important par l'intermédiaire de diverses composantes de l'Entente Canada-Saskatchewan sur l'innovation agroalimentaire. Le financement obtenu permet d'acheter de l'équipement pour la recherche et les essais au champ et de construire un bâtiment de service pour abriter l'équipement. Il permet également de développer les projets de recherche liés à l'agriculture de précision et à l'agronomie à l'échelle commerciale. Des projets de recherche sont mis en œuvre également dans le cadre d'une entente de financement partagé entre la fondation et le Programme de partage des frais pour l'investissement en recherche et développement d'Agriculture et Agroalimentaire Canada et entre la fondation et le programme fédéral en évaluation technologique de l'environnement pour l'agriculture. En 2011, la Fondation sur la recherche agricole d'Indian Head a déjà investi plus d'un million de dollars dans les bâtiments, l'équipement de recherche et d'essais au champ, en plus d'offrir de l'aide financière à la recherche en agronomie.

Depuis 1986, les chercheurs d'Indian Head évaluent des variétés de céréales régionales et assument la responsabilité de deux sites secondaires d'essai à Yorkton et Arcole, en Saskatchewan. En 1989, les essais à ces deux emplacements cessent mais les essais à la ferme gagnent en intensité, ce qui compense pour ces fermetures. Il s'agit d'essais régionaux sur le blé de printemps, l'orge, l'avoine, le blé dur et le lin et aussi des essais avancés en pépinière sur la résistance à la flétrissure des lignées de lin. En 1991, le programme subit une forte expansion et devient une partie intégrante du Programme d'amélioration du blé pour les prairies arides, qui relève du Centre de recherche de Swift Current.

En 1992, la responsabilité administrative de la Ferme expérimentale d'Indian Head est transférée à Swift Current et la prend le nom de Ferme de recherche d'Indian Head l'année suivante. En 1995, le programme de recherche en agronomie est regroupé au Centre de recherche de Brandon qui est le principal responsable de la recherche sur les sols et l'agronomie pour la zone de sol noir.

En 2000, l'Administration de la Direction générale de la recherche reconnaît le besoin de maintenir la présence d'une composante de recherche en agronomie à Indian Head et ce programme est ramené de Brandon. Ultérieurement, la Ferme de recherche gère trois programmes, soit l'Unité de multiplication des semences, le Programme d'amélioration du blé pour les prairies arides et le Programme sur la recherche agronomique et elle possède et gère 500 hectares de terres arables.

L'Unité de multiplication des semences (UMS) d'Indian Head est un établissement semencier agréé d'homologation des semences qui a pour mandat national de produire, de maintenir et de distribuer les semences mises au point par les producteurs de variétés du Ministère et de coordonner les activités des pépinières d'hiver de la Direction générale de la recherche. L'UMS qui se trouvait à l'origine à Regina est relocalisée à Indian Head en 1984. Les variétés populaires de blé dur et de printemps, d'avoine, d'orge, de lin, de légumineuses et d'autres cultures développées par les chercheurs d'AAC sont expédiées à Indian Head pour multiplication. L'UMS est alors chargée de multiplier les nouvelles semences et les distribue ensuite aux producteurs de semences accrédités qui cultivent les variétés pour les vendre ensuite aux agriculteurs comme des semences certifiées. L'UMS est la plus importante source de semences de sélectionneur dans le système des semences homologuées du Canada. L'inventaire actuel de l'UMS comprend plus de 300 variétés homologuées de 42 cultures différentes qui reflètent le rôle prépondérant du Ministère dans la sélection végétale des grandes cultures. Ces cultures comprennent les céréales, les cultures oléagineuses, les légumineuses et les cultures spéciales.

Le Programme d'amélioration du blé pour les prairies arides poursuit des recherches sur 20 000 parcelles. Il est responsable des essais régionaux en coopération sur les céréales incluant l'avoine, l'orge, le blé de printemps et d'hiver, le blé dur, le triticale, le lin et le petit pois, ainsi que des essais de première génération des blés de printemps de force roux et blanc et ceux de blé dur, des essais sur le petit pois pour l'université de la Saskatchewan et des producteurs de légumineuses à grains du Manitoba et sur l'avoine pour l'université de la Saskatchewan. Durant les mois d'hiver, le personnel exploite une pépinière en serre et évalue la première génération des lignées de blé de printemps, d'orge et de blé dur qui présentent des signes de résistance génétique au charbon nu.



L'expansion du programme de sélection des céréales à Indian Head est rendue possible en partie grâce au financement octroyé par la Fondation de recherches sur le grain de l'Ouest qui administre les fonds. Ces fonds proviennent des cotisations perçues auprès des producteurs et destinées à la recherche sur l'amélioration du blé et de l'orge. Grâce à ce programme, le nombre de parcelles ensemencées quadruple chaque année depuis 1986, sans compter les travaux en serre qui prennent de l'ampleur durant l'hiver.

Le programme de recherches agronomiques évolue vers la conservation des sols, en raison de l'importance accordée aux problèmes agroenvironnementaux, comme en témoignent les programmes du Plan vert, le Fond d'innovation agroalimentaire de la Saskatchewan, le Fond canadien d'adaptation et de développement rural et le Programme d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES). Des recherches approfondies échelonnées sur une période de six ans débutent en 2000, afin de déterminer les incidences de la gestion des engrais azotés et des systèmes de productions végétales sur les émissions d'oxyde nitreux responsables d'environ 60 pour cent des gaz à effet de serre émis par les exploitations agricoles au Canada.

### **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

- Production de plus de 900 lots de semences sélectionnées depuis 1990; ces lots constituent la base de la production des semences accréditées des variétés qui par la suite ont permis la production commerciale de millions d'hectares au Canada.
- Mise au point de méthodes avancées de production et d'entreposage des semences pour garantir la plus haute qualité des semences sélectionnées offertes aux producteurs commerciaux de semences accréditées.
- Démonstration que le protocole pour la détection de la présence de plantes tolérantes à l'herbicide glyphosate dans les parcelles de sélection de blé de printemps a permis de maintenir le statut d'exemption du matériel génétiquement modifié des stocks de semences sélectionnées sur une période de sept ans.

- Démonstration, suite à une étude menée sur une période de 14 ans, qu'il n'y ait aucune interaction entre les méthodes de travail du sol et les systèmes de rotation des cultures; ce qui implique que les connaissances accumulées sur la rotation de cultures à l'aide du travail du sol conventionnel sont aussi pertinentes pour les cultures sans travail du sol.
- Démonstration des avantages économiques et énergétiques de l'absence de travail du sol par rapport au travail du sol conventionnel.
- Améliorations significatives et progressives dues à l'absence de travail du sol en termes de productivité des sols suite à des études comparant les pratiques culturales sans travail du sol à long terme (plus de 31 ans) et à court terme (moins de 10 ans).
- Démonstration pour la première fois que l'utilisation de l'azote sous forme d'ammoniac anhydrique appliquée en un seul passage en système de semis et de fertilisation sans travail du sol pour le blé de printemps et le canola sont possibles d'un point de vue agronomique.
- Démonstration qu'il est possible d'utiliser un espacement de rang supérieur aux rangs conventionnels espacé de 20 centimètres allant jusqu'à 30 centimètres, sans encourir de perte de rendements sur le blé de printemps, le blé d'hiver, le blé dur, l'orge, l'avoine et le lin.
- Démonstration que les épandages étalés d'azote (split-N) sur le blé de printemps, le canola, le blé dur, l'avoine et l'orge peuvent être utilisés avec succès à condition que 50 pour cent ou plus du niveau total ciblé d'azote soit appliqué au moment du semis.
- Mise au point et vérification sur le terrain de différents algorithmes d'épandage d'engrais au champ avec des détecteurs optiques qui peuvent appliquer des engrais azotés liquides selon les besoins et en temps réel sur le blé de printemps et le canola en tenant compte de la variabilité spatiale; ce projet a été réalisé en collaboration avec la Fondation sur la recherche agricole d'Indian Head.

- Démonstration que 50 années d'enlèvement des résidus de paille au champ n'ont pas eu d'incidence sur les niveaux de carbone organique du sol, ce qui a fourni des informations très pertinentes à l'industrie de l'éthanol cellulosique.
- En collaboration avec la Fondation sur la recherche agricole d'Indian Head, évaluation de divers produits de protection des cultures sous l'égide du Programme des pesticides à usage limité qui ont conduit à l'homologation de produits pour la culture de l'alpiste des canaris, du millet des oiseaux, de la coriandre, du cumin, du tournesol et du niger.

La Ferme de recherche d'Indian Head est un établissement important pour la recherche en agronomie, le développement des variétés et la production de semences. Elle continue de soutenir l'industrie agricole et d'aider les producteurs de la région et maintient sa participation active au réseau des sites d'essais du Ministère dans l'Ouest canadien. Les structures actuelles permettent l'évaluation et la mise au point de technologies, à la fois à l'échelle des petites et des grandes parcelles et pour la culture en plein champ. En raison de son vaste territoire et de son accès facile à d'autres terres à proximité, la Ferme de recherche d'Indian Head demeure à l'avant-plan du développement et de l'évaluation d'applications reliées à la robotique, à la télédétection, à la gestion des récoltes, aux technologies d'entreposage des céréales, aux systèmes de culture et au développement, à l'évaluation et à la multiplication de cultivars.

## Centre de recherche de Lacombe Lacombe, Alberta



**Rick Lawrence**, directeur de la recherche,  
Direction générale de la recherche, Lacombe  
**Debbie Olsen**, technicienne de laboratoire,  
Direction générale de la recherche, Lacombe

*Établi en 1907, le Centre de recherche de Lacombe connue auparavant sous le nom de la Station expérimentale de Lacombe, joue un rôle majeur dans les progrès réalisés en matière d'élevage et de cultures commerciales au Canada. Au fil des ans, Lacombe accentue ses recherches sur la chaîne de valeur de l'industrie du bœuf et acquiert de nouvelles connaissances concernant les facteurs qui influencent la qualité de la production et de la salubrité des viandes, comme le bien-être animal et l'interaction entre la production de bovin et celle des cultures fourragères. Lacombe élargit aussi sa connaissance de la qualité, la salubrité, la microbiologie et la virologie des carcasses et des viandes, ainsi que la génomique bovine et l'interaction entre ces différents domaines. Parallèlement, le Centre met l'accent sur l'étude des systèmes intégrés de gestion des cultures, y compris les facteurs agronomiques, le contrôle des mauvaises herbes et la phytopathologie qui sont caractéristiques de l'environnement des régions des Parklands et du Nord.*

## **Les premières années, 1907-1985**

La Station expérimentale de Lacombe fondée en 1907 compte au départ six employés, et est localisé au même emplacement que le Centre actuel. Les premiers travaux des chercheurs de Lacombe portent sur les cultures horticoles et les grandes cultures, l'apiculture, l'élevage du mouton, du porc, des chevaux et des bovins laitiers et de boucherie et sur les produits carnés. Plusieurs résidents de Lacombe se souviennent encore des foires d'exposition de chevaux et de bétail, ainsi que du porc « Lacombe », développé par son programme sur l'amélioration génétique du porc dans les années 1950. C'est à cette époque que la Station commence à étudier la qualité des carcasses de viande. En 1959, la Station expérimentale de Lacombe devient la Station de recherches de Lacombe. En 1968, le personnel de la Station collabore à la mise en place d'un nouveau système de classement du porc et en 1972, le système de classement des carcasses du bœuf est établi à l'échelle nationale. Au cours des quinze années suivantes, la Station met aussi en place un groupe d'étude sur les produits carnés qui permettra de mener des recherches sur de nombreux aspects de la chaîne de valeur des viandes, allant de la production jusqu'à l'analyse sensorielle.

Des années 1950 à 1980, la recherche sur les cultures horticoles est délaissée, comme celle sur les nouvelles variétés de tomates et de pommes, au profit de l'amélioration génétique et de la gestion des grandes cultures, comme l'avoine, l'orge et le canola. Plusieurs nouvelles variétés d'avoine sont issues de Lacombe durant ces années et on y voit une augmentation des travaux orientés vers la phytopathologie, le contrôle des mauvaises herbes et la recherche sur les sols et les pratiques agronomiques dans le but d'améliorer les productions végétales.

En 1984, le Ministère fait construire un abattoir de recherche accrédité par le gouvernement fédéral. L'abattoir peut gérer jusqu'à 20 bovins ou 40 porcs par semaine et peut aussi accommoder la découpe de carcasses complètes, afin de permettre l'évaluation de la qualité de la viande et du rendement. Ensemble, ces nouvelles installations et celles déjà existantes pour le bœuf et le porc font de Lacombe un établissement de recherche unique au Canada et devient ainsi un des rares endroits reconnus internationalement pour sa capacité d'évaluer l'impact des facteurs de production et de transformation tout au long de la chaîne de la production des viandes, allant de la conception de l'animal à la consommation de la viande.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

Grâce à son nouvel abattoir-laboratoire et au soutien apporté par les unités de productions bovine et porcine situées à Lacombe, les chercheurs peuvent réaliser des recherches sur les facteurs qui ont une incidence sur la croissance et la production des animaux et évaluer la qualité des carcasses et des viandes. La recherche sur la viande rouge couvre les aspects physiques, chimiques, microbiologiques et sensorielles de la qualité de la viande de bœuf et de porc, du point de vue du producteur, du transformateur et du consommateur. La recherche sur la viande rouge inclut également le développement et l'évaluation de nouvelles méthodes pour améliorer les systèmes de classement des carcasses de bœuf et de porc.

### **Le personnel et les programmes : 1986**

La Station de recherches de Lacombe compte 18 chercheurs dont les travaux portent sur :

- les viandes rouges et la production du bœuf : 10
- la phytologie et les sols : 8

Deux autres chercheurs sont localisés à la sous-station de Vegreville.

Les volets de la recherche en phytologie et en pédologie sont orientés vers les pratiques culturales, la gestion des sols et le contrôle des mauvaises herbes, principalement pour l'orge, l'avoine et le canola produits au centre de la région des Parklands de l'Alberta. La recherche sur l'amélioration génétique des cultures horticoles régionales, telles que la tomate et la pomme sont délaissées au profit de l'avoine et du blé dur et roux de printemps. La Station réalise aussi des recherches sur les cultures fourragères pour la production du bovin de boucherie. En 1992, toute la recherche sur les cultures commerciales est regroupée sous un même toit, qui abrite des laboratoires et des bureaux, un complexe de serres et des salles de croissance.

### **La sous-station sur les sols solonetziques de Vegreville**

La sous-station de Vegreville est créée en 1957 avec le mandat d'étudier les problèmes de production des cultures sur les sols solonetziques. Ces sols ont une couche indurée, de 5 à 30 centimètres en dessous de la surface du sol, ce qui restreint le mouvement de l'eau et la pénétration des racines. La recherche se concentre sur la moitié Est de la province et utilise des sites hors stations. Elle porte sur la profondeur du travail du sol, la rotation des cultures et l'utilisation des engrais commerciaux. Les résultats de recherche, notamment sur les types de travail du sol, se traduisent par une augmentation significative du rendement des cultures. Plus tard, le site de Vegreville concentre ses activités sur le travail du sol, les systèmes de production des cultures, les besoins en fertilité des sols, l'évaluation et la gestion des cultures fourragères pour optimiser la productivité des sols solonetziques, luvisoliques et chernozémiens. De 1984 à 1988, des rénovations importantes ont lieu et incluent l'ajout d'un nouveau complexe de bureaux et de laboratoires en 1988. L'établissement cesse ses activités en 1994 et le personnel est transféré au Centre de recherche de Lacombe ou part à la retraite.

En 1993, la Station de recherches de Lacombe devient le Centre de recherche de Lacombe. En 1994, dans le contexte de la restructuration nationale de la Direction générale de la recherche et de l'examen des programmes, l'administration de la Ferme de recherche de Beaverlodge et de son site de recherche de Fort Vermilion sont transférés au Centre de recherche de Lacombe. Ces deux sites permettent aux chercheurs d'accéder à l'une des plus importantes masses de terres arables non défrichées au Canada. Avec l'addition de ces deux sites, Lacombe devient l'établissement fédéral de recherche en agriculture le plus nordique au pays.

Dans les années 1990 et jusqu'au début de l'an 2000, l'unité porcine subit plusieurs améliorations dont la construction d'installations modernes biosécurisées pour l'élevage du porc de sa conception à sa finition, capables de gérer en même temps jusqu'à 100 truies allaitantes. Vers la fin des années 1990, l'unité du bovin de boucherie est transformée pour devenir une installation moderne avec le système d'alimentation Growsafe™, qui permet de faire un



suivi individuel de la consommation des rations animales. En modernisant ses installations avec l'aide du ministère de l'Agriculture et du Développement rural de l'Alberta et avec la collaboration de l'industrie et d'autres ministères, le Centre s'est mérité une reconnaissance mondiale en matière de produits carnés. Le Centre de recherche de Lacombe possède maintenant un parc d'engraissement, des parcelles de pâturage et des grandes parcelles de pacage andainé et des parcours pour accommoder plus de 300 paires de vaches et veaux.

En 1998, un laboratoire des viandes est annexé à l'unité de recherche sur l'abattage. Cette addition dessert quatre nouveaux grands laboratoires sur les viandes pour permettre des recherches plus approfondies sur la chimie, la biochimie, l'analyse sensorielle, la génomique et la microbiologie des viandes, ainsi que sur la sécurité alimentaire et l'impact du bien-être animal sur la qualité des viandes. Ensemble, ces laboratoires et l'abattoir constituent les seules installations au Canada qui permettent aux chercheurs et à l'industrie d'étudier une plus grande gamme de facteurs de production et de leurs interactions sur la qualité, la salubrité, la santé et la nutrition des animaux de boucherie.

Au cours des 25 dernières années, l'abattoir et l'expertise acquise par son personnel ont permis aux chercheurs de mener des recherches sur un large éventail d'autres espèces d'élevage, comme l'émeu, l'autruche, le bison, le wapiti, le chevreuil et le bœuf musqué. De nouvelles technologies de pointe y ont été mises au point et elles sont utilisées par d'autres abattoirs commerciaux, par exemple les pasteurisateurs de carcasse à l'eau chaude.

A mesure que l'infrastructure de recherche sur les viandes s'est élargie, le personnel affecté à la qualité, à la sécurité, à la microbiologie et aux lipides des viandes a aussi augmenté. En conséquence, depuis le début des années 1990, le Centre a vu le nombre de boursiers en recherches postdoctorales augmenter et il a attiré plusieurs chercheurs-invités de l'Espagne, la Mongolie intérieure et le Brésil.

Au milieu des années 1990, le groupe de recherche sur les produits carnés s'est aussi élargi et a contribué à la modernisation du système de classement des carcasses bovinnes qui a été mis en place par l'Agence canadienne de classement du bœuf. Quelques années plus tard, les chercheurs de Lacombe obtiennent un brevet pour un système d'analyse d'images assisté par ordinateur qui contribue à une meilleure classification des carcasses de bœuf. Ce système a été accordé

sous licence à une entreprise canadienne qui l'a exploité à travers l'Amérique du Nord jusqu'à son remplacement récent par un nouveau système concurrent.

Au début des années 1990, certaines composantes des programmes sur les grandes cultures sont abandonnées ou transférées à d'autres stations, notamment les travaux sur l'amélioration du blé et de l'orge qui prennent fin, alors que les recherches sur l'amélioration de l'avoine se sont intensifiées. La gestion intégrée des cultures a été mise au point au cours de cette période grâce à la collaboration entre les malherbologistes, les agronomes, les pathologistes des céréales de Lacombe et des entomologistes venant d'ailleurs. Cette collaboration a conduit à l'élaboration d'un modèle de recherche qui permet une approche holistique de la recherche avec des études multifactorielles pour en évaluer l'influence sur la production des cultures. Les chercheurs ont aussi augmenté la fréquence des essais à plusieurs sites environnementaux de l'Ouest canadien, en collaboration avec d'autres chercheurs du Ministère, des universités et des établissements provinciaux. Le Ministère a joué un rôle prépondérant dans la mise en place de ce modèle et devient la seule organisation qui possède des sites d'essai dans toutes les provinces de l'ouest et dans une grande gamme d'environnements.

Le ministère de l'Agriculture et du Développement Rural de l'Alberta devient aussi un collaborateur important du Centre de recherche de Lacombe durant les 25 dernières années. Au début des années 1990, un premier lien s'est développé avec l'entente Canada-Alberta sur le développement de l'orge réunissant des chercheurs des deux gouvernements pour favoriser le développement de l'orge au Canada. Des accords ultérieurs ont été promulgués en vertu de partenariats entre la province et l'industrie, tels que l'Entente sur les cultures fourragères et le bovin de boucherie de l'Ouest (Western Forage Beef Agreement) qui a contribué au développement de pratiques de pâturages en andain et ont permis d'améliorer la rentabilité de l'industrie de l'élevage du bovin de boucherie au Canada. Un autre exemple est celui de l'entente pluriannuelle signée en 1998 avec la Commission des producteurs de canola de l'Alberta pour soutenir la recherche agronomique et phytopathologique sur le canola aux sites de Beaverlodge et de Lacombe. Cet accord a été reconduit de plusieurs années et a mis à contribution trois autres établissements de l'Ouest. Grâce à cette collaboration, la recherche a pu démontrer que de simples pratiques de gestion relativement peu coûteuses, peuvent améliorer les rendements et minimiser les risques de production.

## Génomique bovine

En 2007, le Ministère signe un accord de collaboration avec l'Université de l'Alberta pour appuyer la génomique bovine et celle des autres animaux d'élevage. Cet accord permet la colocalisation de deux chercheurs du Ministère. Un soutien technique et l'apport d'équipements sur le campus de l'université évite ainsi la duplication d'achats d'équipements coûteux, permet le développement d'une masse critique et offre au personnel du Ministère un meilleur accès aux d'étudiants gradues. Cette approche a permis d'élargir la capacité de recherche du Ministère, sans les coûts associés aux infrastructures.

À ce jour, près de 90 pour cent de la recherche entreprise à Lacombe ou à Beaverlodge implique une collaboration avec des intervenants externes. Cette approche permet la mobilisation de fonds de recherche pour le Ministère et les partenaires, assure la pertinence des recherches et favorise l'adoption des résultats par l'industrie.

Au cours des 25 dernières années, Beaverlodge et Lacombe ont homologué 25 nouvelles variétés de céréales (orge, avoine et blé de printemps) et de grandes cultures (canola, fèverole et petit pois jaune). Plusieurs de ces variétés sont actuellement en usage dans l'Ouest canadien. Lacombe participe aux essais coopératifs de l'ouest, où des milliers de parcelles sont utilisées pour évaluer des cultivars et des variétés dans le cadre de programmes d'amélioration génétique du Ministère, des provinces et des universités.

Durant la dernière décennie, la Direction générale de la recherche a su développer des priorités clés pour permettre une utilisation plus rationnelle des ressources. Tous les projets de recherche sont désormais soumis à un examen à l'interne et par les pairs pour en assurer à la fois l'excellence de la recherche et la pertinence à l'égard des principales priorités du secteur agricole.

Le Centre de recherche de Lacombe dispose de 800 hectares de terres à Lacombe, de 360 hectares à Beaverlodge, et de 190 hectares à Fort Vermilion. En plus de la renommée internationale de Lacombe sur la recherche des cultures commerciales, le Centre abrite un arboretum depuis 1908, qui est reconnu comme un site sylvicole patrimonial, qui héberge des arbres

d'importance historique propres à la région. Un sentier pédestre panoramique traverse l'arboretum et il est bien apprécié de la population locale.

### **Le personnel et les programmes : 2011**

Le Centre de recherche de Lacombe compte 110 employés, y compris 20 chercheurs qui travaillent dans les domaines suivants :

- systèmes intégrés de gestion des cultures : 4  
(dont 1 à Beaverlodge)
- amélioration des légumineuses : 1
- qualité des viandes : 4
- microbiologie des viandes : 5
- environnement / fourrage : 1
- génomique du bétail : 3 (dont 2 à l'Université de l'Alberta)
- bien-être animal : 1
- apiculture : 1 (à Beaverlodge)

### **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

#### **Productions du bovin de boucherie et de produits carnés**

- Mise en place et évaluation de nouvelles procédures pour le classement des carcasses de bœuf et de porc.
- Démonstration que la pasteurisation des carcasses de bœuf et de porc à l'eau chaude améliore la salubrité des viandes au plan microbiologique et permet de réduire les coûts.
- Mise au point d'un système d'analyse d'images infrarouges pour capter les variations thermiques sur les animaux, permettant le dépistage précoce et non invasif des maladies bovines et d'offrir des traitements plus efficaces.
- Mise au point d'un système optique contrôlé par ordinateur pour améliorer la capacité du classement des carcasses de bœuf.

- Étude du comportement des agents pathogènes d'origine alimentaire dans des conditions marginales de croissance ou de stress.
- Identification et caractérisation de marqueurs d'ADN et de gènes associés à des caractères d'importance économique, y compris le dépôt et la composition des lipides, la qualité des carcasses, l'efficacité de la croissance et de l'alimentation du bovin de boucherie grâce à leur association avec des marqueurs d'ADN et à l'analyse de l'expression génétique.
- Validation des gènes ou des associations de caractères identifiables par le marquage et la mise en place de procédés de sélection assistée aux fins de l'évaluation de la génétique du bovin de boucherie et de programmes d'amélioration génétique.
- Dénombrement des agents pathogènes par des méthodes combinées d'identification moléculaire et classique.
- Définition des facteurs qui affectent divers phénomènes de détérioration d'origine bactérienne qui peuvent se développer sur la viande réfrigérée.
- Mises au point de méthodes pour analyser les risques à différents points de contrôle d'une usine de conditionnement des viandes.

### **Stratégies pour l'agriculture nordique et des Parklands**

- Mise au point de solutions intégrées visant la santé des cultures et la meilleure gestion des maladies, en particulier pour l'orge, l'avoine et le canola.
- Mise au point de systèmes de productions végétales visant une meilleure performance agronomique et la gestion des mauvaises herbes, les méthodes de travail du sol visant la conservation du sol et la résistance réduite des mauvaises herbes aux herbicides, en particulier dans les régions à courte saison de croissance du Nord-Ouest canadien.
- Mise au point de nouvelles technologies pour la production des semences de graminées.
- Amélioration de l'efficacité de l'élevage du bœuf en lien avec la

production fourragère dans la région sous couvert végétal des Parklands des Prairies canadiennes.

- Mise au point de systèmes durables de cultures visant la production de matériel végétal pour la production de carburant biodiesel et examen de leurs incidences ultérieurs sur la quantité et la qualité.

Le Centre de recherche de Lacombe, la Ferme de recherche de Beaverlodge et la sous-station de Fort Vermilion continuent de réaliser des programmes de recherches intégrées et d'analyser la chaîne de valeur des produits carnés, les systèmes intégrés de gestion des cultures et la production apicole dans les régions des Parklands et du Nord. De nombreux projets de recherche sont développés en collaboration avec des équipes de chercheurs de divers centres nationaux et internationaux de diverses disciplines. La recherche dans le secteur de la qualité des viandes met à contribution le soutien de plusieurs chercheurs spécialisés de toute la chaîne de valeur (génomique animale, phénotypique du bétail, qualité des viandes, bien-être animal et l'élevage). De même, la recherche intégrée sur la gestion des cultures fait intervenir des pathologistes, des agronomes, des malherbologistes et des pédologues. L'examen des nouveaux projets par les pairs et le ciblage du financement permettent de viser l'excellence scientifique et de garantir la pertinence à l'égard des priorités de l'industrie et du Ministère.

## Remerciements

Nous tenons à remercier les nombreux membres du personnel du Centre de Lacombe et Howard Freedon, qui préparé la publication du *75<sup>e</sup> Anniversaire de la Station de recherches de Lacombe (1907-1982)*.

## Ferme de recherche de Beaverlodge Beaverlodge, Alberta



**Rick Lawrence**, directeur de recherche,  
Direction générale de la recherche, Lacombe  
**George Clayton**, conseiller principal,  
Direction générale de la recherche, Lethbridge

*La Station expérimentale de Beaverlodge, établie en 1917 et la Station expérimentale de Fort Vermilion, établie en 1908, occupent un espace privilégié, car ils sont situés aux abords d'une superficie de 15 millions d'hectares de terres arables. La recherche à Beaverlodge a d'abord pour mission d'effectuer des recherches sur l'adaptation, le développement et la gestion des cultures de la grande région située au nord du 53e degré de latitude nord. La Station joue un rôle important au Ministère, étant la seule station à réaliser des recherches en apiculture, allant de la recherche sur la gestion des pratiques d'élevage jusqu'aux pathologies des abeilles. Beaverlodge et Fort Vermilion font partie du réseau des établissements régionaux d'essai, d'évaluation et de gestion des cultures de l'Ouest canadien, où les chercheurs réalisent des recherches et mettent au point des pratiques agricoles susceptibles de répondre aux défis de demain.*



## **Les premières années, 1917-1985**

Fondée en 1917, la Station expérimentale de Beaverlodge s'implante sur un petit terrain de 16 hectares. À l'origine, ce terrain est loué à William Donald Albright qui occupe les fonctions de surintendant et joue un rôle clé dans le lancement et l'expansion de la recherche agricole dans la région.

La recherche apicole commence en 1922 et, sauf pour une interruption entre 1939 et 1953, elle est un pilier parmi les programmes de recherche de la Station jusqu'à nos jours. La recherche apicole se concentre sur nombreux aspects de l'élevage, dont les pratiques de gestion et la pathologie et ses incidences sur la pollinisation des cultures de la région. En 1954, a lieu la première journée champêtre des apiculteurs, un événement qui se poursuit à chaque année encore de nos jours et qui offre aux producteurs et aux chercheurs l'occasion d'échanger des idées et des informations sur une base régulière.

La recherche à la Station répond d'abord aux nombreux besoins agricoles de la région, allant de la production céréalière et fourragère aux pratiques de travail du sol, à l'élevage et à l'horticulture. Au fur et à mesure que les priorités du secteur agricole évoluent, les orientations de la Direction générale de la recherche et des établissements de recherche changent aussi pour donner lieu à des recherches plus ciblées. En 1959, la Station expérimentale est renommée Station de recherches de Beaverlodge. En 1965, Beaverlodge dirige le Groupe sur la recherche nordique et les installations de recherche d'Agriculture Canada avec pour mission d'explorer le potentiel agricole du Nord. Le groupe cesse ses activités dans les années 1980.

Beaverlodge collabore ensuite à plusieurs programmes d'amélioration génétique sur les cultures horticoles, comme la pomme, les baies de Saskatoon (amélanchier), les fraises et la tomate, ainsi que sur les céréales, les grandes cultures et les cultures fourragères comme l'orge, le canola, le blé de printemps, le petit pois et la luzerne. Durant les années 1950, d'autres programmes de recherche sont mis en place, incluant ceux sur la gestion des sols, la phytopathologie, l'amélioration et la production des cultures fourragères, ainsi que la lutte intégrée aux mauvaises herbes.

Les chercheurs du Centre de recherche de Beaverlodge sont reconnus mondialement pour leur mise au point de pratiques de gestion en matière d'amélioration des sols acides.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

Vers le milieu des années 1980, la Station de recherches de Beaverlodge et la sous-station de Fort Vermilion se consacrent à la sélection végétale (orge, canola et graminées fourragères), l'agronomie, la gestion des fourrages, l'apiculture (gestion, maladies et sélections), les sols et l'environnement (recyclage des éléments nutritifs, microbiologie, gestion du sol, agrométéorologie, phytopathologie, contrôle des mauvaises herbes et rusticité des cultures). Comme ils sont peu nombreux, les chercheurs collaborent avec des collègues d'autres sites, selon leur propre domaine d'expertise.

### **Le personnel et les programmes : 1986**

La Station de recherches de Beaverlodge compte 17 chercheurs répartis dans les secteurs suivants :

- céréales et oléagineux : 2
- environnement et sols : 8
- cultures fourragères et apiculture : 7

Deux autres chercheurs sont localisés à Fort Vermilion.

La recherche en apiculture a toujours été une composante importante des programmes de recherche à Beaverlodge. En effet, Beaverlodge est l'un des rares établissements au Canada qui poursuit encore des recherches en apiculture. Cette recherche est essentielle en raison de l'importance des abeilles en agriculture et des problèmes associés aux taux de mortalité élevée observé chez les abeilles. Un fait moins connu est celui du rôle qu'a joué Beaverlodge dans la recherche en amélioration génétique qui a conduit à la mise en circulation en 1988 d'une nouvelle souche d'abeilles, « l'abeille de l'Alberta », qui permet d'augmenter le rendement en miel de 25 pour cent.

Beaverlodge a aussi mis au point plusieurs nouvelles variétés horticoles et acquis des connaissances qui ont renforcé le secteur. Même si le programme en horticulture avait pris fin depuis plusieurs années, de nouvelles variétés de pommes, de baies de Saskatoon et de fraises qui étaient été maintenus en pépinière ont été mises en circulation au début et au milieu des années 1990.

Les variétés de pommes sont le résultat de recherches en collaboration entre l'Université de l'Alberta et l'Université de Guelph.

En 1995, la Station de recherches de Beaverlodge devient la Ferme de recherche de Beaverlodge et Fort Vermilion est désigné comme site affilié à Beaverlodge, et les deux établissements relèvent du Centre de recherche de Lacombe. Dans le contexte de l'examen des programmes en 1994, plusieurs programmes de Beaverlodge sont réduits ou relocalisés.

Les installations de Beaverlodge se composent de plusieurs petits bâtiments séparés construits au fur et à mesure des besoins. En 2000, un nouveau bâtiment est construit pour aménager la recherche sur les grandes cultures et pour accommoder les essais en serre à Beaverlodge.

Le succès des recherches menées au site de Beaverlodge repose en grande partie sur la collaboration avec l'industrie au cours des 25 dernières années. En plus de fournir un appui financier aux programmes de recherche, leur collaboration a permis de conserver la pertinence des programmes et favorisé l'adoption des technologies.

Plusieurs employés en recherche du gouvernement provincial travaillent également sur le même site, dont un certain nombre d'employés de soutien financés par des programmes comme celui de « Farming for the Future » du Conseil de recherche de l'Alberta. En plus de ces postes de recherche financés à l'externe, la Ferme de recherche de Beaverlodge accueille le personnel des programmes de support à la vulgarisation agricole du secteur public et de regroupements de producteurs de l'industrie.

Les trois programmes en place à Beaverlodge visent les sols, le canola, les cultures fourragères, le contrôle des insectes des semences et l'apiculture. De plus, Beaverlodge gère quatre autres programmes hors site par l'entremise de chercheurs situés à Saskatoon, Winnipeg, Lethbridge et Lacombe, ce qui lui permet de maintenir une présence dans la recherche sur le blé et le canola, la microbiologie du sol et la gestion intégrée des cultures. Enfin, Beaverlodge est l'un des nombreux sites du réseau des essais de cultivars des grandes cultures de l'Ouest qui sont menés pour évaluer les variétés et les systèmes de gestion des cultures sur des sols et dans des conditions environnementales variés.

## Fort Vermilion

En 1908, une Station expérimentale de 190 hectares voit le jour à Fort Vermilion, à 500 kilomètres au nord-est de Beaverlodge. À l'instar de l'établissement de Beaverlodge, une grande partie des activités de recherche de Fort Vermilion portent sur le soutien à l'agriculture dans les régions nordiques de Rivière-la-Paix, et plus particulièrement sur l'horticulture, le jardinage et l'évaluation des cultures. En 1955, Fort Vermilion prend le statut de Ferme expérimentale puis en 1965, il est fusionné avec l'établissement de Beaverlodge.

En 1986, la Ferme expérimentale de Fort Vermilion compte deux chercheurs; c'est l'établissement de recherche le plus nordique du Ministère. Au fil des ans, la recherche évolue vers des activités de plus en plus ciblées et elle porte maintenant uniquement sur la recherche sur les plantes en lien avec d'autres centres de recherches de l'Ouest canadien.

Même si le dernier chercheur en résidence quitte Fort Vermilion pour aller travailler à Beaverlodge en 1994, bon nombre de chercheurs d'autres établissements de l'Ouest continuent de gérer une partie de leurs programmes à partir de ce site nordique. Aujourd'hui, Fort Vermilion joue toujours un rôle de premier plan pour les essais réalisés dans tout l'Ouest canadien, en particulier pour ce qui est de l'évaluation des incidences des saisons plus courtes et des environnements plus nordiques sur les cultures et les systèmes culturels. En outre, Fort Vermilion, en collaboration l'association de la recherche appliquée de MacKenzie, un groupe de chercheurs de la région, réalise des activités de recherche et participe à la tenue de journées champêtres annuelles à l'intention des producteurs de la région. La recherche continue de porter sur l'évaluation des cultures, tandis que la recherche en agronomie aborde les travaux réduits du sol et l'emploi judicieux d'engrais. En raison de la grande quantité de terres arables qui ne sont pas encore aménagées dans la région nordique de Rivière-la-Paix, la recherche unique de Fort Vermilion conserve toute son importance.

En 2010, le Ministère a signé un protocole d'entente avec le Collège régional de Grande Prairie qui permettra aux deux organisations de travailler ensemble et d'accroître la capacité scientifique de la région. Ce modèle de partenariat vise à développer la capacité d'innover de la région et il est devenu un modèle de référence pour former des équipes qui misent sur l'excellence dans le développement scientifique et technologique afin de rendre la région plus compétitive.

### **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

- Mise en circulation d'une nouvelle population d'abeilles qui donne 25 pour cent plus en miel et qui possède d'autres caractères souhaitables.
- Mise au point d'un nouvel outil pour identifier les abeilles à miel qui ont une résistance accrue aux maladies et aux acariens et qui contribue à garder les colonies d'abeilles en santé et à réduire les pertes durant l'hivernage.
- Recherche pour mieux comprendre et contrôler les maladies et les ravageurs des abeilles, tels que la noséose et l'acarien parasite varroa; la recherche en pathologie apicole dans le monde entier est devenue plus importante face aux grandes pertes de colonies des dernières années.
- Mise en circulation des variétés d'orge «AC Stacey» et «AC Albright» et de deux variétés canadiennes de blé de printemps d'utilité générale «Wildcat» et «Bluesky».
- Mise en circulation des variétés de canola «AC Sunbeam» et «AC Sungold».
- Mise en circulation de deux nouvelles variétés de baies de Saskatoon (amélanchier) vers la fin des années 1980 et de plusieurs variétés de fraises et de pommes au début des années 1990.
- Mise au point et commercialisation sous licence d'une nouvelle souche de rhizobium fixatrice d'azote au début des années 1990, la NRG-34, qui se retrouve dans des produits comme N-Prove et Tag Team largement prisés dans l'Ouest canadien.

- Soutien offert au programme sur les semences fourragères de la région de Rivière-la-Paix qui est en place grâce au soutien et à la collaboration importante d'associations de l'industrie et d'un spécialiste des semences fourragères du gouvernement provincial.
- Adoption par les agriculteurs de pratiques de conservation des sols et production de petits pois dans les années 1990, qui a eu un impact important sur la région de Rivière-la-Paix grâce à la recherche menée à Fort Vermilion sur la culture sans travail du sol et la production en champ.

La Ferme de recherche de Beaverlodge, située aux abords de 15 millions d'hectares de terres arables est parfaitement positionnée pour réaliser des recherches qui répondent aux nombreux défis que devront relever les productions agricoles de l'avenir. Beaverlodge et Fort Vermilion continuent de participer activement aux essais d'évaluation multi-sites et aux systèmes de gestion des cultures de l'Ouest canadien.

### **Remerciements**

Nous tenons à remercier plus particulièrement Peter Mills, qui a contribué à la préparation et à la révision de ce texte.

## Centre de recherche de Lethbridge Lethbridge, Alberta



**Brian Freeze**, directeur de recherche,  
Direction générale de la recherche, Lethbridge

*La Station expérimentale de Lethbridge, qui devient la Station de recherches de Lethbridge en 1959 puis le Centre de recherche de Lethbridge en 1993, voit le jour en 1906 avec pour mandat d'aider les premiers colons de la région à faire face aux défis que représente une courte saison de croissance, un manque d'humidité et des vents violents, différents types de sol et une pénurie de variétés de cultures adaptées. Au cours des 25 dernières années, le Centre de recherche de Lethbridge connaît de nombreux changements mais plusieurs constantes demeurent. Le Centre reste fidèle à son orientation régionale de développement des systèmes de cultures irriguées et non irriguées et d'élevage adaptés au sud de l'Alberta. Le Centre évolue et devient une source d'expertise nationale et internationale de la recherche sur les ruminants et en particulier le bovin de boucherie, la lutte biologique contre les mauvaises herbes envahissantes, la production de biomasse et des bioénergies à partir des céréales, les impacts des productions végétales et animales sur la production des gaz à effet de serre et sur les changements climatiques, la compréhension et l'atténuation des impacts de la production bovine sur la salubrité des aliments et la santé. L'orientation actuelle du Centre porte sur les systèmes de production des cultures et de l'élevage mais il met aussi l'accent sur la durabilité environnementale, la santé humaine et animale, les cultures industrielles non-alimentaires et les modèles économiques.*



## **Les premières années, 1906-1985**

La Station expérimentale de Lethbridge remonte à 1900, lorsque la Canadian North West Irrigation Company, une organisation ayant pour mission d'approvisionner en eau les plaines arides du Sud de l'Alberta, fait en sorte que des terres soient disponibles pour la création d'une ferme modèle dans la région. En 1906, William Harmon Fairfield, alors directeur de la station expérimentale de l'agriculture au Wyoming, devient le premier surintendant de la nouvelle Ferme expérimentale de Lethbridge qui deviendra en 1959, la Station de recherches de Lethbridge. Son mandat consiste à aider les premiers fermiers de la région à relever les défis de la région, compte tenu d'une courte saison de croissance, du manque d'humidité, des vents forts, des sols diversifiés et d'une pénurie de variétés de cultures adaptées à la région. La Station est située le long de la limite occidentale de la zone des sols bruns et bruns foncés des Prairies, où les conditions climatiques sont classées comme semi-arides, les précipitations moyennes annuelles s'établissant à environ 355 millimètres.

Les travaux de la Station durant ses premières 30 années d'existence portent sur la recherche en irrigation et la détermination des taux d'application optimum en eau pour éviter la salinité des sols. Les résultats obtenus permettent le développement d'environ 610 000 hectares de terres agricoles irriguées. La conservation des sols devient une priorité durant les années 1920 et 1930 alors que sévit une période de sécheresse au cours de laquelle d'énormes nuages de terre à la dérive se forment à travers les Prairies. Les chercheurs y développent le système de cultures en bandes, avec des cultures et des jachères en alternance, afin de briser la force du vent. Cette recherche se prolonge dans les années 1960 et 1970, avec la mise en place de pratiques culturales de conservation du sol basées sur l'utilisation de produits chimiques pour contrôler les mauvaises herbes et du semis direct des terres non cultivées pour prévenir l'érosion éolienne des sols.

Les années de sécheresse démontrèrent que plusieurs régions sèches étaient plus adaptées à l'établissement de ranchs plutôt que pour la culture. Ceci a mené en 1927 à la création d'une station expérimentale de 17 000 hectares à Onefour près de Manyberries en Alberta. Ce site deviendra plus tard un établissement relevant de la Station expérimentale de Lethbridge. Le site de recherche de "Onefour" est à l'origine du programme de recherche en science animale de Lethbridge et devient par la suite un site de recherche de la Station de recherches de Lethbridge.

Jusqu'aux années 1960, la recherche à Onefour porte sur l'évaluation de la performance de différentes races de moutons et de bovins sur les systèmes de paissance et leur capacité de charge pour la région aux herbes courtes des Prairies. Des années 1960 à 1980, les travaux sont réorientés vers les systèmes d'évaluation des croisements de bovins pour venir en aide à l'industrie du commerce du bétail et l'importation de races bovines exotiques, principalement les races européennes comme la Charolaise, la Simmental et la Limousine. La recherche zootechnique à Lethbridge continue à se développer alors que l'industrie de l'élevage du bétail du Sud de l'Alberta s'oriente vers les pares d'engraissement intensifs de veaux et jeunes bouvillons durant les années 1970 et 1980. Comme l'agriculture irriguée se développe dans la région, il devient évident que la meilleure valeur économique des cultures irriguées se trouve liée à la production du bouvillon de finition en utilisant les sous-produits disponibles de l'industrie de la betterave à sucre et de la production d'orge d'ensilage sur les terres irriguées adjacentes aux pares d'engraissement. Les chercheurs en science animale de Lethbridge raffinent le système de production du bouvillon de finition en ajustant par exemple les niveaux de rations à base d'orge transformé et d'ensilage pour les veaux ou jeunes bouvillons pendant de courtes périodes (trois à six mois). La région située au sud de Calgary alimente maintenant près d'un million de têtes de bétail par an et l'Alberta produit environ 40 pour cent de toute la production canadienne de bovins de boucherie, incluant les vaches de reproduction et les génisses.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

En 1986, la recherche sur les grandes cultures et le bétail au niveau régional s'oriente essentiellement vers l'augmentation du rendement ou la réduction des coûts de production des cultures existantes dans la région (blé de printemps, blé d'hiver, blé tendre blanc, pomme de terre, orge, maïs, betterave à sucre, fourrages des parcours) et de l'élevage du bétail (bovins de boucherie, bovins laitiers, mouton). La recherche se fait en équipe, dans un certain nombre de disciplines (sélection et amélioration génétique, pathologie, entomologie, agronomie et microbiologie) pour soutenir les efforts des programmes orientés vers les productions agricoles.

## **Le personnel et les programmes : 1986**

Les sciences sont organisées par discipline, et les 58 chercheurs sont répartis en six sections :

- parasitologie animale : 6
- science animale : 11
- entomologie : 7
- phytopathologie : 5
- phytologie : 17
- science du sol : 12

En 1987, les six sections de recherche sont restructurées en trois grandes unités : science animale, science du sol et phytologie. Cette structure demeure en place jusqu'à la fin des années 1990, bien que la section des sciences du sol prendra le nom de section des ressources pédologiques en 1993. La Station de recherches de Lethbridge prend en charge la Station de recherches de Kamloops maintenant connue sous le nom de Ferme de recherche. À ces activités se greffe un programme de gestion intégrée des parcours naturels pour des écosystèmes variés.

Un nouveau moulin informatisé pour la préparation de rations et une nouvelle installation d'élevage des animaux en environnement contrôlé sont inaugurés en 1986. Le moulin permet la préparation de rations expérimentales pour faire des essais sur la nutrition animale et des tests avec des additifs spéciaux ajoutés aux rations. L'installation d'élevage en environnement contrôlé est conçue pour recevoir des animaux dans de grandes chambres intérieures munies de dispositifs de contrôle précis de température et de photopériode afin d'étudier l'interaction entre le bétail et les insectes nuisibles. Une nouvelle bergerie pouvant accueillir jusqu'à 300 moutons est aménagée en 1991. Les recherches portent sur l'efficacité de la production aux niveaux économiques et biologiques des brebis et des agneaux.

Pendant les années 1980 et 1990, les recherches sur les pratiques de gestion de conservation (absence de travail du sol) pour prévenir l'érosion des sols se poursuivent. Des études en parcelles sont entreprises à Lethbridge en 1990

pour examiner les effets à long terme de l'érosion simulée et des amendements organiques (fumier, compost) visant à restaurer la productivité des sols.

Avec le transfert des programmes sur la lutte biologique contre les mauvaises herbes et sur les arthropodes de quarantaine de Regina à Lethbridge, on prépare des plans pour construire une nouvelle installation de confinement biologique à Lethbridge.

En 1993, la Station devient le Centre de recherche de Lethbridge. En 1994, suite à l'examen national des programmes, le Centre de recherche de Lethbridge reçoit le mandat national pour la recherche sur le bœuf, et le programme de technologie des ruminants précédemment mené au Centre de recherches alimentaires et zootechniques d'Ottawa y est transféré suite à la sa fermeture en 1997.

La recherche se concentre sur un nombre plus restreint de programmes et s'oriente vers les productions à fort potentiel de croissance ou qui sont nouvelles pour la région (haricot sec, pomme de terre, blé tendre). Les programmes de recherche sur les légumes, le maïs, l'orge, le blé dur roux de printemps, l'amélioration génétique du bovin de boucherie, les ovins et les bovins laitiers sont délaissés et regroupés dans d'autres centres de recherche. Les programmes sur la mouche noire, le moustique commun, le vers gris, les ravageurs des plantes fourragères, les insectes des parcours (sauterelles sont abandonnés de même que les recherches sur les pesticides et les insectes pollinisateurs (abeilles), soit parce qu'ils sont concentrés ailleurs ou qu'ils sont devenus moins importants. Les programmes sur l'irrigation, l'agronomie, les mauvaises herbes aquatiques, le génie et les techniques de drainage sont également retirés mais ils sont repris par la Division du développement de l'irrigation du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et du Développement rural de l'Alberta localisé à Lethbridge. Malgré la fin du programme sur la recherche ovine en 1995, la bergerie est restée en place avec le maintien d'un troupeau de 100 brebis pour soutenir les études sur la reproduction, la physiologie et la nutrition des ruminants. La fin des années 1990 voit également l'achèvement des installations d'un parc d'engraissement de 1 000 têtes, pourvu d'une série d'enclos équipés d'un système de surveillance, de mangeoires électroniques conçues par Growsafe<sup>MD</sup> permettant l'enregistrement des informations sur la consommation individuelle des animaux.

## Les parcelles à long terme

Agriculture et Agroalimentaire Canada est fier de posséder une collection patrimoniale de sols historiques, de données pédologiques et d'expérimentation sur des parcelles préservées dans les divers centres de recherche partout au Canada. Des parcelles sont en place depuis 100 ans à Lethbridge et elles comprennent un large éventail de variables, y compris la rotation des cultures (sur terres irriguées et sèches), les engrais, le travail du sol, l'érosion simulée et la remise en végétation avec des graminées. En Saskatchewan, les parcelles à long terme de Swift Current, Scott et Indian Head existent depuis 20 à 100 ans et couvrent les principales zones climatiques des sols de l'Ouest canadien. Dans le sud-ouest de l'Ontario, une série de parcelles établies à proximité de la municipalité de Woodslee en 1956 montrent aux agriculteurs l'importance de la rotation des cultures sur les sols argileux lourds. Ces outils aident les chercheurs à étudier les effets à long terme de la production agricole.

En réaction à la préoccupation croissante du public à l'égard des questions environnementales, le Centre renforce ses activités de recherche sur les stratégies d'atténuation des impacts environnementaux des grandes exploitations du bœuf de finition et en particulier, sur la concentration et l'utilisation des fumiers provenant des parcs d'engraissement. Un programme de recherche sur le compostage des fumiers provenant des parcs d'engraissement est lancé en 1996 pour étudier par exemple : les effets du compostage des fumiers par rapport à l'entreposage en tas sur des éléments nutritifs (carbone, azote, phosphore) et les émissions des gaz à effet de serre; la dissipation des résidus d'antibiotiques durant le compostage et la teneur des éléments nutritifs dans les eaux de ruissellement des composts placés en andains. Plusieurs autres études à long terme débutent en 1998 afin de comparer les effets de l'épandage du fumier frais et composté avec une litière de paille ou de sciure de bois sur le sol, l'eau, l'air et les cultures. Une recherche en parallèle évalue les effets de ces traitements sur les rendements et l'absorption des éléments nutritifs par l'orge, le lessivage de l'azote, du phosphore et des sels solubles et la dénitrification du sol ou des émissions d'oxyde d'azote ( $N_2O$ ).

En 2000, une nouvelle étude à long terme sur les systèmes culturaux est lancée à la sous-station de recherches de Vauxhall pour accroître les connaissances sur les terres irriguées dont dépend une partie très importante de l'économie du Sud de l'Alberta où les productions sont plus intenses et variées (pomme de terre, betterave à sucre, haricot, fléole des prés). Ces cultures laissent très peu de résidus végétaux pour reconstituer la matière organique du sol qui réduit les risques d'érosion. L'étude s'échelonne sur 12 ans et porte sur le compost comme un amendement de remplacement aux engrais chimiques pour fournir les éléments nutritifs aux cultures, sur le semis direct, les semis pour offrir un couvert végétal à l'automne et sur des semis de haricots à haute densité et en rangs étroits (pratiques durables) selon un régime de rotation de trois à six ans.

Avec les changements importants qui surviennent avec la mise en œuvre du nouveau Cadre stratégique agricole, la Direction générale de la recherche met en place en 2002 quatre programmes de recherche nationaux. Le Centre de recherche de Lethbridge se réorganise en avril 2002 pour mieux refléter ces changements et trois nouvelles sections sont créés : santé environnementale, systèmes de production durable et bioproduits et bioprocédés. En 2004, le poste de directeur de recherche est créé pour superviser les opérations du Centre.

### **Fermes de recherche**

En plus de son emplacement principal, le Centre exploite trois Fermes de recherche : à Onefour, où des études sur l'élevage et la gestion des parcours sont réalisées; à Stavely où des études se font sur la gestion des parcours aux abords des contreforts montagneux; et à Vauxhall, sur la production de cultures irriguées et sur le drainage. Les trois Fermes de recherche sont situées dans la province de l'Alberta.

En 2003, une nouvelle installation de 4 600 mètres carrés vient s'ajouter au Centre de recherche de Lethbridge comprenant un bloc de confinement microbiologique pour les insectes exotiques, de nouveaux laboratoires, des espaces pour l'élevage d'insectes, un laboratoire sur la qualité des aliments, des bureaux et un nouveau complexe de serres. Ces constructions remplacent les anciennes installations dont l'édifice de biologie et le laboratoire de

transformation alimentaire qui sont démolis. Une grande partie de l'ancien complexe de serres est remplacée par des serres modernes offrant un meilleur contrôle et un aménagement plus rationnel.

La section de 883 mètres carrés aménagée en 2004 pour le confinement des insectes sert à soutenir les travaux de recherche sur le contrôle des parasites agricoles et l'étude sur les ravageurs potentiels, en plus d'offrir un confinement des arthropodes et des agents pathogènes des insectes et des végétaux. Les agents de lutte biologique sont devenus des outils importants dans la gestion des ravageurs agricoles et il est à espérer que l'installation de confinement de Lethbridge jouera un rôle vital dans le développement de nouveaux agents de lutte qui sont à la fois efficaces et écologiques.

En 2009, le programme de recherche sur la pomme de terre de Lethbridge est fusionné au programme de recherche sur la pomme de terre de l'est du Canada pour créer un nouveau programme national d'amélioration de la pomme de terre localisé au Centre de recherche sur la pomme de terre à Fredericton. Le sélectionneur national de la pomme de terre basé à Fredericton continue de développer et d'évaluer le matériel génétique adapté aux conditions culturales de l'Alberta et il dirige aussi les travaux de soutien aux essais d'amélioration de la pomme de terre réalisés à Lethbridge, regroupant la culture de tissus, le dépistage des maladies, l'analyse moléculaire, les tests en laboratoire et les essais sur le terrain.

Durant la dernière décennie, la recherche sur le bovin s'est concentrée sur des problèmes reliés à la production en pré-abattage, l'efficacité des rations, la salubrité des aliments, l'environnement, la génomique et la génétique, la génomique du rumen, la lutte antiparasitaire intégrée, le bien-être animal et la reproduction.

Au cours de la même période, la recherche sur les grandes cultures et les cultures fourragères contribue considérablement au développement de la pomme de terre, du haricot, du blé et de l'industrie de l'éthanol de l'Ouest canadien grâce à l'amélioration génétique et aux meilleures pratiques agronomiques, aux méthodes de contrôle des maladies des plantes (notamment les agents de lutte biologique). La recherche sur les cultures fourragères porte sur le développement de matériel génétique et des cultivars possédant une productivité, une valeur nutritive et une persistance accrues, qui se prêtent à de nouvelles utilisations et sont plus tolérants au stress.



La recherche sur la durabilité environnementale vise une meilleure compréhension des impacts à long terme des cultures et des systèmes de productions animales sur la terre, l'air, l'eau, la biodiversité et les changements climatiques.

## **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

### **L'efficacité de l'alimentation des animaux**

- Révision des concepts connus sur l'efficacité de la fibre et soutien à la promotion d'une meilleure santé du rumen afin d'atténuer et de mieux comprendre le phénomène de l'acidose subaiguë durant la digestion des fibres.
- Démonstration que l'abaissement de la consommation des protéines brutes dans l'alimentation est un moyen pratique et rentable de réduire les émissions ammoniacales provenant des parcs d'engraissement.

### **Parasites et vecteurs de maladies**

- Élaboration du problème de contrôle des parasites du bovin (mouche des étables, mouche des cornes, tiques, poux), du rôle des organismes nuisibles (moucheron, tique) en tant que vecteurs des pathologies animales et les impacts environnementaux de la lutte chimique aux ravageurs.
- Approfondissement des connaissances sur le développement, la diapause et l'hivernage de la mouche des cornes.
- Réalisation d'études approfondies au champ sur la capacité vectorielle des populations locales de cécidomyies sur la fièvre catarrhale; ce qui a permis d'apporter des changements importants à la réglementation canadienne sur les importations de bœuf.
- Identification d'espèces de guêpes parasitaires des mouches nuisibles qui s'attaquent au bétail, ce qui a abouti à leur commercialisation en tant qu'agents de lutte biologique.

## Physiologie de la reproduction bovine

- Démonstration qu'une alimentation à haute teneur énergétique après le sevrage des futurs taureaux était nocive à la qualité et à la production de sperme, alors que les régimes à base de fourrages permettaient de sélectionner des taureaux qui avaient un meilleur gain en poids et qui conservaient leur potentiel de fertilité.
- Détermination de la faisabilité de l'insémination artificielle à période fixe en fonction de la synchronisation des chaleurs et de l'ovulation à la ferme sans avoir recours à des tests de détection des chaleurs.

## Génétique du bovin

- Mise au point et évaluation de nouvelles méthodes de sélection pour accroître l'efficacité alimentaire des animaux, qui viennent s'ajouter à d'autres outils servant à estimer la valeur génétique ou aider à prévoir les différences dans la descendance. Ces procédures sont utilisées dans l'industrie de l'élevage du bovin de boucherie pour fournir des estimations plus précises du mérite génétique des animaux à l'égard des caractères qui ont une importance économique comme la fécondité, le taux de croissance, le rendement en viande maigre, le taux de reproduction, la facilité du vêlage et la capacité de transformation des aliments pour le bétail.

## Grandes cultures et fourrages

- Développement de divers types de cultivars hâtifs de haricots (rose, rouge à grains de riz, noir, pinto, rond blanc [navy], Great Northern) avec une aptitude accrue de croissance érigée qui limite les dommages de la moisissure blanche et permet la récolte directe dans les cultures semées en rangées étroites; plus de 80 pour cent des variétés de haricots cultivés dans le sud de l'Alberta ont été développées à Lethbridge ou à Morden.
- Mise à la disposition des membres du Consortium sur les pommes de terre de l'Ouest de plusieurs sélections de pommes de terre qui ont menées à l'enregistrement de 12 cultivars.

- Développement d'hybrides somatiques de pomme de terre résistants au mildiou et au doryphore de la pomme de terre, grâce à du matériel génétique issu d'espèces mexicaines.
- Développement et homologation de variétés de blé d'hiver adaptés à l'ouest du Canada :
  - o «AC Readymade» et «AC Tempest» à haute teneur en protéines et à paille forte, bien adaptées aux conditions du Sud de l'Alberta;
  - o «AC Bellatrix» et «Radiant» avec une bonne paille, une bonne survie à l'hiver et résistantes aux maladies;
  - o «Broadview» bien adaptée à la production d'éthanol et à l'alimentation du bétail;
  - o «Flourish», qui offre une résistance combinée à la rouille noire de la tige, à la rouille commune et à la carie du blé avec une paille forte, une maturité précoce et une qualité supérieure.
- Développement et mise en circulation de deux cultivars de luzerne à haut rendement avec des niveaux élevés de résistance à la flétrissure bactérienne et verticillienne; développement du fenugrec «Tristar» développé pour la production intensive d'ensilage et de foin, bien adapté aux étés chauds et secs de l'Ouest canadien.

## **Environnement**

- Étude de l'impact des fumiers frais et compostés provenant des parcs d'engraissement sur les terres cultivées du Sud de l'Alberta; ce qui a eu pour conséquence de faire augmenter les applications de fumier composté.
- Recommandation du fétuque scabre pour la paissance hivernale dans les prairies naturelles, au lieu de la paissance estivale afin de mieux conserver les superficies en pâturages tout en réduisant les coûts de production de l'élevage.

- Mise au point du logiciel de modélisation HOLOS pour estimer les émissions des gaz à effet de serre, selon des informations sur l'ensemble des activités d'une exploitation agricole.
- Révision des pratiques de production à partir des études à long terme faites en parcelles qui ont démontré l'impact environnemental de certains systèmes de culture et d'élevage.

### **Lutte biologique contre les mauvaises herbes et les insectes nuisibles**

- Utilisation de plusieurs espèces d'arthropodes pour la suppression de plus de 20 espèces végétales envahissantes.
- Utilisations successives réussies de deux charançons depuis 2001, *Mogilones cruciger* (parasite des racines), *Mecinus janthinus* (pyrale de la tige) et le coléoptère *Aphthona* pour le contrôle de la cynoglosse officinale, la liniaire de Dalmatie et l'euphorbe feuillue.
- Mise au point en 2010 de deux nouveaux agents de lutte biologique contre la centauree de Russie dans le sud de l'Alberta.

Les réalisations des chercheurs du Centre de recherche de Lethbridge au cours des 25 dernières années ont su répondre aux défis auxquels doivent faire face les agriculteurs et elles ont permis de saisir les occasions de faire avancer et évoluer l'industrie. Les nouvelles installations ont renforcé et soutenu le mandat national du Centre sur la recherche sur le bovin de boucherie et les ruminants, les programmes régionaux en amélioration génétique des cultures et les nouveaux projets sur la lutte biologique contre les mauvaises herbes envahissantes et les ravageurs. Ces réalisations ont permis en outre de rendre le secteur agricole à la fois plus innovateur, compétitif et durable.

De nos jours, le Centre de recherche de Lethbridge maintient son orientation régionale et ses 51 chercheurs effectuent des travaux de recherche sur les systèmes de production des cultures commerciales et d'élevage qui sont caractéristiques du Sud de l'Alberta, avec ses sols variés, ses cultures irriguées, ses grands vents et ses températures relativement élevées. Les nouveaux outils moléculaires et de la génomique auront une grande incidence sur l'amélioration

génétique des cultures et du bétail et sur les futures méthodes de sélection. Il sera tenu compte de l'importance accrue des questions de développement durable, des incidences sur la santé humaine et animale, des cultures industrielles non alimentaires, des synergies avec les industries connexes et de la modélisation écologique et économique qui permettront d'élargir la portée des retombées et nécessiteront davantage des approches multidisciplinaires et des partenariats entre plusieurs établissements.

### **Remerciements**

Une grande partie du contenu de ce chapitre a été recueillie auprès des chercheurs et dans des documents assemblés par l'auteur au cours des 27 dernières années. Des remerciements sincères sont destinés aux chercheurs du Centre de recherche de Lethbridge pour leur participation directe à la préparation et à la révision du texte.

## Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique Summerland, Colombie-Britannique



**Frank Kappel et Gerry Neilsen**, chercheurs scientifiques,  
Direction générale de la recherche, Summerland

*La Station expérimentale de Summerland est fondée en 1914 et a pour mandat d'aider à régler les problèmes d'une industrie agricole en développement. Les premières recherches portent sur une large gamme de cultures, incluant la pomme et la cerise douce, ainsi que sur la volaille, le porc et l'élevage des bovins. La Station expérimentale devient la Station de recherches de Summerland en 1959. En 1986 la Station de recherches prend un nouvel essor avec l'achèvement et de l'occupation d'un nouvel édifice à bureaux et de laboratoires avec une serre attenante. Ces installations rendent alors possibles les travaux sur la production accrue des arbres fruitiers et sur l'utilisation de leurs produits. En 1996, le Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique est formé par le regroupement des établissements de Summerland et d'Agassiz. La recherche se penche sur la production de cultures plus saines; la mise au point de solutions innovatrices pour améliorer la santé et le bien-être par l'alimentation; le contrôle des parasites et des maladies; et la production de nouveaux produits alimentaires de qualité supérieure.*

## **Les premières années, 1914-1985**

La Station expérimentale de Summerland est créée en 1914 et elle a pour mandat d'aider à résoudre les problèmes d'une industrie agricole en croissance. Tous les aspects de l'agriculture sont alors étudiés, que ce soit le rendement des cultures, les variétés végétales et les races de bétail les mieux adaptées au milieu de production aride de la Colombie-Britannique intérieure. Des recherches ont également lieu aux sites de Kelowna, établi en 1931 et de Creston établi en 1940. Le site de Creston relève de la Station expérimentale de Summerland à partir de 1951. Au fil des ans, l'étendue de la recherche diminue à cause de la réduction du nombre de variétés cultivées dans la région, et pour se concentrer sur la production fruitière et l'utilisation des récoltes. En 1959, la Station expérimentale prend le nom de Station de recherches de Summerland.

Parmi les réalisations importantes de la recherche de 1914 à 1986, il y a eu le développement et la mise en circulation de la pomme « Spartan » et de la cerise « Van sweet »; l'identification des problèmes de carence nutritionnelle des arbres fruitiers, notamment les carences en bore, en zinc et en magnésium; des essais concluants sur la faisabilité du contrôle du carpocapse de la pomme dans les vergers par le relâchement de papillons mâles stériles; l'identification de la cochenille du pommier comme le vecteur de la maladie à virus de la petite cerise; la détermination des besoins en irrigation des arbres fruitiers et de la vigne; des recommandations pour le contrôle du ballonnement gastrique du bétail dans des pâturages de luzerne; le développement de procédés d'extraction pour obtenir des jus de pomme clairs et opalescents, des garnitures à tarte, des cidres mousseux, ainsi que des procédés pour la production de cerises en saumure et de cerises confites; et la conception d'équipements de mise sous vide pour les pommes tranchées utilisées dans les garnitures à tartes.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

L'année 1986 marque un nouveau départ pour la Station de recherches de Summerland après l'achèvement et l'occupation d'un nouveau complexe à bureaux-laboratoires de 12 036 mètres carrés qui permet de réunir tous les chercheurs sous un même toit. Le nouveau bâtiment comprend une serre attenante, des microscopes à transmission et à balayage électronique, une usine



pilote de transformation des aliments et un phytotron réunissant 90 chambres à environnement contrôlé.

Avec des installations de laboratoires modernes, la Station de recherches de Summerland occupe une superficie de 320 hectares de terres dont 90 hectares peuvent être irriguées et adaptées aux travaux de recherche sur le terrain, l'accent étant mis sur les arbres fruitiers et la viticulture. L'irrigation est essentielle à la réussite des travaux au site de Summerland, puisque la Station se situe dans une zone aride de la Colombie-Britannique, où la précipitation annuelle moyenne n'est que de 279 millimètres.

Vers la fin des années 1980, la recherche est répartie en quatre programmes: entomologie-phytopathologie, transformation des aliments, pomologie et viticulture, science du sol et génie agricole. La Station compte alors 23 chercheurs qui effectuent des travaux de recherche dans les domaines suivants :

- les arbres fruitiers, surtout le pommier, le poirier et le cerisier avec une composante importante sur les maladies fongiques et à virus, les insectes ravageurs comme les acariens, la cochenille de San José et le carpocapse, l'amélioration génétique, le contrôle des mauvaises herbes et l'entreposage;
- la gestion de la viticulture et l'œnologie;
- la chimie, la fertilité et la gestion des sols;
- la mise au point et l'évaluation des équipements agricoles;
- la technologie et la chimie alimentaires.

La structure organisationnelle et de la recherche est relativement stable de 1986 à 1992, ses programmes ne sont pas modifiés et le nombre de chercheurs varie de 23 à 25.

Entre 1992 et 1995, les trois programmes suivants demeurent relativement inchangés: les études environnementales, la recherche alimentaire et l'horticulture. Les travaux aux sites de recherche de Kelowna et de Creston prennent fin et la Station prend le nom de Centre de recherche de Summerland en 1993.

### **Le Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique**

Le Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique de la Colombie-Britannique voit le jour en 1996 et comprend deux établissements de recherche, situés à Summerland et à Agassiz. Le Centre comprend aussi la Ferme de recherche de Kamloops, qui relève de Summerland, ainsi que le site de recherche d'Abbotsford, l'Unité des ressources pédologiques de la Colombie-Britannique, et l'Unité des ressources pédologiques du Yukon, qui relèvent de l'établissement d'Agassiz.

Après l'examen des programmes en 1994, un certain nombre de domaine de recherche à Summerland prennent fin, y compris ceux qui portent sur l'ingénierie des systèmes d'irrigation, la gestion des végétaux, l'étude de la viticulture, les relations eau-plante, la physiologie de l'entreposage, la chimie analytique, les maladies transmises par le sol, la pomologie, la physiologie végétale et les régulateurs de croissance. À la fermeture du Centre de recherche sur l'agriculture du Pacifique à Vancouver en 1996, de nombreux membres du personnel ont été transférés à Summerland pour appuyer les efforts de recherche en virologie végétale. Pour accommoder le nouveau personnel, des rénovations majeures sont entreprises pour modifier et agrandir les espaces de laboratoire du Centre.

A cette époque, 32 chercheurs se consacrent à trois programmes : la recherche alimentaire, l'horticulture et l'environnement, la biologie moléculaire et la biotechnologie. En 1996-1997, le nouveau Programme de partage des frais pour l'investissement en R et D (PPFI) permet la participation de l'industrie à la recherche. Ces partenaires investissent leurs propres fonds qui sont égaux en contrepartie par le Ministère. Le programme sur la viticulture est aussi rétabli à Summerland en 2000.

Dans le cadre du Programme sur les pesticides à usage limité mis en place en 2002, des essais au champ et en serres sont fait à Summerland dans le but de développer des données sur l'efficacité et sur les résidus des pesticides avant d'être soumis à l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire afin d'obtenir leur homologation.

Le programme PPFI est suivi de l'Initiative de développement de produits agricoles innovateurs (DPAI) qui offre un soutien à l'industrie pour la réalisation de projets scientifiques et technologiques.

### **Le personnel et les programmes : 2011**

L'établissement possède une superficie d'environ 320 hectares, dont environ 90 hectares comprennent des terres irriguées qui conviennent à la recherche. Le Centre emploie 25 chercheurs qui travaillent dans les domaines suivants :

- usine pilote de recherche alimentaire
- laboratoire d'évaluation sensorielle
- usine laboratoire pilote d'extraction et de fractionnement
- microscopes électroniques et microscope confocal
- laboratoires d'analyses organiques et inorganiques
- jardins de plantes ornementales et musée
- lysimètre du drainage des champs

Les domaines actuels de la recherche sont les suivants :

- L'assainissement des cultures en mettant l'accent sur la réduction de la contamination des sols et de l'eau qui entrave la croissance des plantes; la collecte de données sur l'efficacité et les résidus des produits antiparasitaires à usage limité; le développement de variétés de pommes et de cerises douces de qualité supérieure et qui sont résistantes aux maladies; la découverte de nouveaux moyens d'améliorer la production et la qualité des arbres fruitiers et des cultures spéciales, d'une façon qui soit plus respectueuse de l'environnement; et l'impact des champignons pathogènes et des bactéries sur la santé des végétaux.
- Solutions innovatrices visant la santé et le bien-être en mettant l'accent sur le développement d'aliments issus de composés des cultures agricoles canadiennes et des sous-produits de l'industrie alimentaire qui favorisent la santé au-delà de leurs simples éléments nutritifs de base; la recherche sur les ingrédients alimentaires pour déterminer

leurs propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires; et l'évaluation des produits issus des fruits et des légumes du point de vue du goût, de la texture, de l'apparence et de l'odeur.

- La lutte contre les ravageurs et les maladies par l'acquisition de connaissances sur le mode opératoire des virus de plantes afin d'élaborer de meilleures méthodes de diagnostic et de stratégies de contrôle; l'étude de l'efficacité des baculovirus pour leur utilisation en lutte biologique; le maintien de la collection canadienne de phytovirus; la compréhension des effets des insectes et des microbes vecteurs de maladies sur les fruits et légumes frais; et la collecte de données sur l'efficacité et les résidus pour l'homologation des produits à usage limité contre les insectes, les maladies et les mauvaises herbes.
- L'amélioration de la salubrité et de la qualité des aliments en évaluant la qualité des fruits et légumes suite à la mise au point de techniques de préservation visant à prolonger leur fraîcheur; la détermination des facteurs régissant la durée de vie à l'étalage et la qualité des fruits et légumes destinés à la consommation du marché frais; l'amélioration des vins canadiens grâce à différentes techniques viticoles (irrigation, charge en fruits des cépages, gestion viticole) et le profilage des caractéristiques génétiques; mise au point de nouvelles techniques de séparation, notamment l'extraction et le fractionnement, afin d'extraire divers composants de cultures qui peuvent être convertis et transformés en produits affinés à valeur ajoutée.
- La production de cultures de haute qualité dans un environnement plus sain, l'accent étant mis sur la conservation de l'eau et des éléments nutritifs; la modélisation des ressources en eau et le maintien de la qualité du sol; le développement de variétés de pommes et de cerises de qualité supérieure et résistantes aux maladies; la découverte de méthodes pour augmenter la qualité et réduire la variabilité de la production des arbres fruitiers, de la vigne et d'autres cultures spéciales; et l'atténuation de l'incidence des pesticides en découvrant d'autres mesures de contrôle des insectes ravageurs et des maladies.

## **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

- Démonstration que les perturbations causées par les phéromones réduisent les populations du carpocapse bien en-dessous des seuils critiques nécessaires au lancement et maintien du programme du relâchement d'insectes stériles.
- Démonstration de la possibilité de réduire l'usage de pesticides pour le contrôle du carpocapse dans les vergers de pommiers et de poiriers après l'utilisation d'insectes stériles dans une grande zone, ce qui a permis d'avoir plus d'options de lutte biologique en Colombie-Britannique.
- Démonstration que l'acide gibbéréllique, une hormone végétale naturelle, a amélioré effectivement la taille et fermeté du fruit chez les cultivars de cerises douces à maturité tardive et a ralenti la maturation des fruits, prolongeant ainsi la durée de leur mise en marché.
- Démonstration que l'épandage de solutions d'engrais par un système d'irrigation goutte à goutte sur les arbres fruitiers permet de réduire les quantités d'azote de 75 pour cent par rapport à un épandage d'engrais azoté distribué à la volée, sans qu'il s'accompagne d'un effet négatif sur la croissance, l'absorption des nutriments ou le rendement.
- Mise au point d'une méthode rapide pour la caractérisation chimique complète des anthocyanes.
- Mise en circulation de variétés de cerises douces à maturité tardive comme « Lapins », « Sweetheart », « Staccato » et « Sentennial », qui ont permis aux producteurs de la Colombie-Britannique de s'imposer sur le marché de la cerise douce de qualité supérieure et à prix élevé en Asie et en Europe, favorisant ainsi une renaissance de l'industrie canadienne de la cerise douce.
- Contribution au développement de techniques modernes de production de pommes à haute densité en Colombie-Britannique par l'irrigation fertilisante, l'irrigation goutte à goutte, la micro-aspersión, l'évaluation des porte-greffes et la gestion de la végétation dans les vergers.

- Mise en circulation de plusieurs cultivars de pommes, comme « Silken », « Aurora Golden Gala » et « Nicola » qui sont des variétés de pommes de qualités supérieures destinées aux différents marchés du Canada.
- Mise au point d'outils moléculaires pour aider à faire le diagnostic et contrôler des maladies à virus de plantes, telle que la maladie de la petite cerise, ce qui a permis à l'industrie de la cerise douce de se rétablir dans la vallée de Creston, après avoir été détruite par cette maladie.
- Rôle clé dans la mise au point d'un test à la fois rapide, ultrasensible et précis pour le diagnostic du virus de la sharka qui est utilisé partout en Amérique du Nord.
- Élaboration de stratégies de contrôle des insectes nuisibles en utilisant des baculovirus pathogènes; des éléments dérivés des gènes de baculovirus ont aussi été incorporés à des systèmes de production commerciale permettant aux chercheurs de produire des protéines pour leurs propres recherches ou à des fins commerciales dans des cultures de tissus cellulaires d'insectes.
- Accumulation de nouvelles connaissances sur la génétique moléculaire de la rouille commune du blé et sur les champignons qui inoculent le charbon des céréales à paille.
- Développement de bio-puces à ADN pour la détection du mildiou et de la tavelure du pommier.
- Identification des facteurs qui contribuent au flétrissement des petits fruits et étude des interactions entre l'irrigation, l'équilibre des cépages et le moment du défanage sur la physiologie de la vigne, la qualité des fruits et le développement des saveurs et des arômes volatiles du Merlot et du Cabernet Sauvignon de la vallée de l'Okanagan; exploration du contrôle de la pourriture acide de la vigne et des ravageurs de la vigne et des besoins nutritionnels pour obtenir des cépages plus sains et une grappe de raisins de qualité supérieure.

- Appui à l'industrie viticole de la Colombie-Britannique dans l'élaboration et la mise en place d'un programme d'assurance de la qualité et l'établissement de normes de la Vintners Quality Alliance grâce à la recherche sensorielle.
- Identification des besoins en eau des cultures selon des scénarios de changements climatiques sur trois grandes périodes (2010-2039, 2040-2069 et 2070-2099) en fonction de la demande prévue en eau courante et des capacités en approvisionnement en eau; ces modèles de prédiction ont été incorporés à des modèles régionaux de besoins en eau qui sont envisagés dans l'Okanagan et dans d'autres bassins versants à travers le sud de la Colombie-Britannique.
- Identification des composés issus de plantes cultivée au Canada afin de développer de nouveaux aliments qui favorisent la santé au-delà de leur valeur nutritive de base, comme la saponaire des vaches, le lin, l'argousier, les baies sauvages et les petits fruits.
- Développement de procédés de transformation innovateurs pour les fruits fraîchement coupés et les produits végétaux, y compris la modification des méthodes de transformation des aliments et l'utilisation de sous-produits végétaux ayant une activité antimicrobienne.

Durant les 25 dernières années, le CRAP de Summerland s'est bien ajusté aux changements apportés à la structure organisationnelle, aux transferts de programmes et des chercheurs et il continue de produire de nouvelles connaissances et d'innover. En 2011, les domaines courants de la recherche comprennent : le développement de cultures plus saines, les solutions innovantes pour la santé et le bien-être, ainsi que la durabilité environnementale, la lutte contre les ravageurs et les maladies et finalement l'amélioration de la sécurité et de la qualité des produits alimentaires.



## Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique Agassiz, Colombie-Britannique



**Victoria Brookes**, chercheure scientifique,  
Direction générale de la recherche, Agassiz

*Agassiz est l'une des cinq premières fermes expérimentales fondées en 1886. Au cours des années, le site d'Agassiz a fait des contributions importantes dans les domaines de la gestion et de la production des cultures et de l'élevage. De nouveaux cultivars sont issus du programme d'amélioration génétique des petits fruits et des fourrages. Les développements réalisés sur la lutte antiparasitaire intégrée ont permis d'élargir l'éventail des possibilités de contrôle des ravageurs à l'aide de phéromones, d'agents biologiques et de pesticides à usage limité. La serriculture et les méthodes de lutte antiparasitaire ont été améliorées. Des systèmes de gestion des cultures fourragères ont permis de réduire l'impact environnemental de la production intensive des élevages dans un milieu à haute pluviométrie. La production des fourrages a augmenté et la gestion des fumiers s'est améliorée grâce à de meilleures pratiques environnementales. La diversité génétique avicole a été préservée et la recherche en collaboration avec l'université de la Colombie-Britannique a permis d'acquérir de nouvelles connaissances sur le bien-être des animaux dans les systèmes de productions laitières. Ces avancées ont été rendues possibles grâce à la construction d'installations modernes de compostage et d'un nouveau complexe à bureaux et de laboratoires en 2001, ainsi que plusieurs nouveaux bâtiments destinés à l'élevage.*

## **Les premières années, 1886-1985**

Le site d'Agassiz en Colombie-Britannique a été l'un des emplacements choisis pour la création en 1886 de l'une des cinq premières fermes expérimentales. De nombreuses variétés d'arbres fruitiers y ont été plantées et déjà en 1900, il était bien connu que la plus grande collection de matériel végétal se trouvait à Agassiz, avec plus de 3 000 variétés sous évaluation.

Les travaux sur l'amélioration du blé effectués à Agassiz visent la sélection de lignées dont la maturité se situe entre la variété tardive « Red Fife » et la variété hâtive d'origine indienne « Hard Red Calcutta ». Cette recherche mène à la création de la variété « Markham » qui sera plus tard utilisée pour la sélection de la variété de blé « Marquis », un cultivar largement exploité par l'industrie. De 1911 à 1925, les activités en horticulture portent principalement sur le développement de variétés et sur les méthodes culturales des légumes et des petits fruits sauvages. En 1925, débute une vague d'expansion de la recherche sur le framboisier pour remplacer la variété existante qui est en déclin.

De 1936 à 1947, débutent des expériences sur les plantes fourragères dont les graminées et les trèfles destinés aux pâturages et à la production du foin. Durant cette période, un chercheur d'Agassiz supervise l'ensemencement de tous les aéroports de l'Ouest canadien relevant du Commandement de l'ouest de l'Aviation Royale du Canada. Une pépinière d'introduction d'espèces végétales est aussi établie et un travail d'amélioration végétale commence sur l'ivraie (ray-grass) et le dactyle pelotonné vivaces.

En 1950, les premiers herbicides pour les fraisiers deviennent disponibles et sont utilisés par l'industrie locale, ainsi que par les producteurs de l'État de Washington et de l'Oregon. Un programme d'amélioration du brocoli est aussi entrepris dans les années 1950 et mène à la mise au point de quelques-unes des premières variétés de brocoli à fleuron unique. En 1962, un premier rapport est publié sur l'effet de certains virus furtifs sur la vigueur, le rendement et la qualité des fraises. Cette recherche est à l'origine d'un programme de production des fraisiers exempts de virus pour la Colombie-Britannique.

Dans les années 1970, les travaux portent sur la production des légumes hors saison qui démontrent que des rendements plus élevés et plus hâtifs sont possibles par l'hivernage des cultures et par l'utilisation de structures de protection. Vers la fin des années 1970, le premier programme de recherche sur la physiologie post-récolte des légumes et durant l'entreposage est lancé en réponse à la nécessité d'adapter les informations sur l'entreposage des légumes provenant de recherches menées ailleurs dans le monde.

Le troupeau Holstein de race pure, établi en 1911, est à l'origine d'un cheptel reproducteur de haute qualité et a servi à la démonstration de pratiques optimales en matière d'alimentation et de gestion.

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

En 1986, la recherche sur la production laitière se penche sur la nutrition des bovins laitiers et inclue des études sur la biochimie minérale des ruminants et les additifs d'ensilage. Plus tard, en 1998, le Centre d'études et de recherche sur les produits laitiers de l'Université de la Colombie-Britannique est créé et le Ministère travaille en collaboration avec l'université dans le but d'améliorer le bien-être et l'élevage des bovins laitiers en stabulation. Plusieurs installations laitières sont ajoutées au Centre. Les chercheurs en production laitière se penchent sur des facteurs de stress, des méthodes de gestion de l'alimentation des veaux et du comportement de la vache et du veau. L'objectif est d'améliorer le niveau de confort des vaches et des veaux pour aider à concevoir des milieux dépourvus de tout stress et améliorer la santé et le bien-être du cheptel laitier. Les projets actuels visent l'amélioration des méthodes de détection de la 'boiterie chez la vache, les changements du comportement animal associés aux maladies chez le veau, les méthodes d'élevage du veau utilisées par les producteurs canadiens, les effets des types de planchers sur la locomotion des bovins et les répercussions des systèmes automatisés de traite sur le bien-être des vaches laitières.

La recherche avicole tente aussi de répondre à un certain nombre de questions, notamment le rôle des minéraux contenus dans l'alimentation sur le syndrome de la mort subite et le stress. Il est démontré que l'addition du bore, en particulier, a un effet positif sur la qualité des coquilles d'œufs. La recherche sur le comportement et le bien-être de la volaille se traduit par

l'amélioration des conditions de vie des volailles en production industrielle. La recherche dans les années 1990 permet d'accroître les taux de conversion des rations alimentaires pour que l'industrie avicole soit capable de produire des poulets plus sains grâce à un usage plus efficace des ingrédients dans les rations. La recherche démontre également les avantages de compléter les rations de la volaille avec des enzymes. Des recherches en génétique aviaire menées en collaboration avec des experts des Émirats arabes unis, l'université de la Colombie-Britannique et le National Animal Genetic Program du ministère américain de l'Agriculture permettent l'élaboration de procédures de cryopréservation et de transplantation de la gonade aviaire aux fins de la conservation des ressources génétiques avicoles. Le travail sur l'écologie au niveau moléculaire des bactéries d'origine alimentaire de la volaille illustre une dimension particulière de la capacité de la recherche globale réalisée par le Ministère. La portée des recherches s'est élargie pour inclure des relevés d'enquêtes sur la population bactérienne, la gestion des déchets issus des litières et de la propagation des bactéries bio-aérosolées de la volaille.

### **Le personnel et les programmes : 1986**

La Station de recherches d'Agassiz compte 54 employés, dont 12 chercheurs qui effectuent des travaux dans les domaines suivants :

- production laitière : 2
- volaille : 3
- lutte contre les mauvaises herbes : 2
- gazon : 1
- cultures légumières : 2
- sols : 2

Le Centre compte plusieurs bâtiments, dont des écuries rénovées et transformées en bureaux, laboratoires et ateliers.

La section sur les sols et la protection de l'environnement établie en 1992 met au point des technologies nouvelles et innovatrices pour réduire l'impact des systèmes de productions agricoles intensives sur l'environnement à proximité d'une importante population urbaine exposée à un environnement à haute pluviométrie et particulièrement sensible à la pollution. Le programme de recherche en biochimie-fertilité des sols qui débute en 1978 permet d'améliorer l'efficacité d'utilisation des éléments nutritifs de plusieurs cultures de grande valeur commerciale, qui vont des noix aux petits fruits et aux légumes pour une production plus durable et plus rentable. Comme il devient de plus en plus évident que des apports excessifs en éléments nutritifs ont une incidence sur l'environnement, des efforts sont mis sur des méthodes de production agricole intensive qui minimisent la contamination du sol, de l'eau de surface et de l'eau souterraine, et finalement de l'atmosphère et qui réduisent ainsi les risques de réchauffement planétaire. Ces travaux ont produit quatre variétés de cultures; une méthode brevetée pour faire augmenter la teneur en antioxydants et en sélénium des cultures destinées à l'alimentation humaine et animale; un épandeur à fumier innovateur mis sur le marché nord-américain; un système de production du maïs qui permet de réduire le lessivage des éléments nutritifs reconnu comme la pratique de gestion exemplaire en C.-B. et dans les États du Washington et de l'Oregon; plusieurs technologies disponibles sous licence qui permettent aux agriculteurs de recycler les éléments nutritifs et d'autres intrants de la ferme. De plus, des travaux entrepris pour quantifier et réduire les émissions d'azote sous forme ammoniacale dans l'atmosphère ont eu un impact au niveau national et international.

L'équipe de chercheurs sur la protection des sols et de l'environnement cherche à réduire les incidences de la production agricole sur la qualité des sols. Les plantes couvre-sol d'hiver servent à réduire le nombre de jours de vulnérabilité du sol à l'érosion. Ces cultures fournissent également un apport supplémentaire en azote et en matière organique. Des études sont en cours sur l'utilisation du compost comme paillis et comme source d'engrais pour évaluer les impacts à long terme des amendements organiques et des paillis ainsi que des pratiques alternatives de gestion d'utilisation de l'eau et de l'azote sur les maladies racinaires des cultures fruitières vivaces. Un nouveau domaine de recherche traite des avantages des composts en général et des infusions de compost sur le contrôle des agents pathogènes sur les végétaux

et sur l'accroissement de la qualité des légumes cultivés en serre grâce à leur apport supérieur en antioxydants. Un ensemble de données cartographiques continues permettent de dresser une carte complète des sols de la vallée du bas Fraser, de la vallée de l'Okanagan et de l'Upland, de même qu'un projet d'échantillonnage des sols sont réalisés par des associations de producteurs en collaboration avec le ministère de l'Agriculture et des Terres de la Colombie-Britannique.

La recherche sur les cultures commerciales se tourne graduellement vers la serriculture pour venir en appui à l'expansion importante de la production serricole de la vallée du Fraser. Durant les années 1990, la recherche serricole est généreusement soutenue par l'industrie qui a construit une serre et financé la recherche. Les travaux en serriculture s'intensifient afin d'examiner la qualité post-récolte de la tomate, du concombre, du poivron et de la laitue et leur durée de conservation à l'égalage.

De 1979 à 1995, la recherche post-récolte des légumes porte notamment sur les méthodes non destructrices pour mesurer la fraîcheur des légumes avant que des signes visibles de dégradation ne deviennent apparents. Ces travaux permettent de confirmer l'importance de la sélection des cultivars pour une meilleure qualité post-récolte.

Les méthodes de lutte contre les mauvaises herbes évoluent et passent des méthodes culturales et de l'utilisation d'herbicides à l'évaluation des effets bénéfiques et allélopathiques de divers couverts végétaux au champ pour la production des cultures et le contrôle des mauvaises herbes. Cette recherche préconise l'utilisation de plusieurs types de couverts végétaux afin d'aider les producteurs à améliorer la santé du sol et à contrôler des mauvaises herbes.

La recherche sur les systèmes de productions intégrées conduit à des recommandations sur l'utilisation des effluents provenant des cuves d'élevage des poissons en captivité pour produire le wasabi (raifort japonais), sans qu'il soit nécessaire d'ajouter des engrais. La pisciculture en réservoirs permet d'éviter tous les problèmes associés à la pisciculture en milieu océanique.

En 1994, un programme d'homologation des pesticides pour les cultures de petites surfaces est lancé à Agassiz. En 2002, il devient une composante du programme des pesticides à usage limité pour le ministère. Des évaluations sur

les pesticides se font à Agassiz pour rassembler des données sur leur efficacité et les résidus qui en résultent lorsqu'ils sont appliqués sur de nombreuses cultures de champ et de serre. Ces données sont utilisées pour au soutenir ou rejeter les demandes d'homologation de plusieurs pesticides.

Vers la fin des années 1990, le Centre d'Agassiz est devenu un chef de file mondial de la recherche sur le ver fil-de-fer et la mouche du chou. Plusieurs nouvelles espèces de vers-fil de-fer sont identifiées à travers le Canada et une grande variabilité dans leur sensibilité aux insecticides est décelée. L'effet positif de certains coléoptères est aussi confirmé sur des cultures de petits fruits. Actuellement, la recherche sur les agents de lutte biologique est axée sur un nouveau contrôle biologique du puceron, ainsi que sur un projet important de lutte biologique classique contre les ravageurs du canola et des crucifères, tels le charançon de la semence du chou, la cécidomyie, la mouche du chou et la teigne des crucifères. Des pucerons ont été identifiés comme vecteurs d'une nouvelle maladie qui cause des dommages aux bleuets: le virus de la brunissure nécrotique. Ces travaux ont permis d'établir des seuils critiques et des lignes de conduite à suivre pour le contrôle des pucerons sur les bleuets. La recherche en collaboration avec les chercheurs et les taxonomistes d'Agassiz et du Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux ont démontré que la tordeuse du framboisier peut être attaquée par 14 espèces différentes de parasitoïdes dans la Vallée de la rivière Fraser.

En 1993, la Station de recherches d'Agassiz devient le Centre de recherche d'Agassiz et l'année suivante, les centres d'Agassiz et de Vancouver fusionnent pour former le Centre de recherche sur l'agriculture du Pacifique jusqu'au moment de la fermeture du centre de Vancouver en 1996, date à laquelle les centres d'Agassiz et de Summerland sont devenus à leur tour affiliés pour devenir le Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique. Ces deux sites retrouvent leur autonomie administrative en 2008.

Un nouveau complexe à bureaux et laboratoires est inauguré à Agassiz en 2001. Les activités de recherche sur la qualité des sols, de l'eau et de l'air, ainsi que sur la lutte antiparasitaire intégrée, l'amélioration génétique des cultures, les systèmes de productions animales et végétales sont finalement réunis sous un même toit. On y retrouve un laboratoire de confinement de niveau 2 pour les cultures microbiennes.



## **Le personnel et les programmes : 2011**

Le Centre d'Agassiz compte 14 chercheurs regroupés sous deux programmes principaux :

- santé environnementale : 6
- systèmes de production durable : 8

Agassiz a aussi deux sites de recherche dont un situé à Agassiz sur 310 hectares et l'autre à Abbotsford sur 7,5 hectares. En outre, la Land Resource Unit de Colombie-Britannique et la Land Resource Unit du Yukon relèvent du Centre d'Agassiz.

Depuis 2002, le Centre d'Agassiz administre deux programmes principaux, dont celui de la santé environnementale qui est divisé en deux sections: qualités du sol, de l'eau et de l'air et la lutte antiparasitaire intégrée. Un autre programme porte sur les systèmes de production durable et il est réparti en trois sections : amélioration génétique des cultures commerciales, systèmes de productions végétales et systèmes de productions animales.

Le Centre d'Agassiz se trouve sur le chemin principal de la ville. Son splendide arboretum et ses terrains sont une destination de prédilection des visiteurs. Agassiz est réputé pour son Festival d'automne et son Festival du maïs qui attirent toujours de nombreux bénévoles. Le Centre a donné naissance à la célèbre Visite guidée de la ferme mise sur pied pour promouvoir la production agricole régionale.

## **Faits saillants de la recherche des 25 dernières années**

- Identification des paramètres du syndrome de la mort subite (SMS) de la volaille et des effets associés des minéraux en alimentation sur le SMS et le stress.
- Mise en place d'un procédé de cryopréservation et de transplantation de la gonade aviaire pour la conservation des ressources génétiques aviaires.

- Mise au point d'un test sur les niveaux de nitrates sur les framboisiers après leur fertilisation et d'un test du niveau des nitrates du sol avant l'application des nitrates en bandes sur le maïs afin de prévenir la contamination par les nitrates de l'aquifère d'Abbotsford et d'autres régions de culture du maïs.
- Réalisation de travaux de recherche en partenariat pour provoquer la confusion sexuelle à l'aide de phéromones de la tordeuse des canneberges (*Rhopobota naevana*), ce qui a contribué à l'homologation d'une phéromone pulvérisable pour une utilisation sur les canneberges qui est utilisé au Canada et aux États-Unis et est déterminante pour l'homologation d'une phéromone pulvérisable sur une culture comestible au Canada.
- Mise au point et amélioration d'une technologie de recirculation des éléments nutritifs pour la production des roses en serre.
- Augmentation de la durée de vie à l'étalage des concombres de serre et des poivrons par l'élagage du feuillage afin d'augmenter la pénétration de la lumière solaire à la surface des concombres et des poivrons, suivi d'un entreposage à 7° C au lieu de 10° C.
- Maintien de la saveur des tomates par une récolte au stade rosé à rouge clair et leur conservation à une température ambiante.
- Mise au point de plusieurs nouveaux agents de lutte biologique contre des acariens (*Feltiella acarisuga*), des thrips (*Hypoaspis gillespiei*) et de l'aleurode des serres (*Dicyphus hesperus*) pour l'industrie sericole.
- Démonstration que la méthode de préparation du compost (par mésophilie ou thermophilie) influence les propriétés suppressives du compost contre les maladies et que le compost peut supprimer les agents pathogènes, comme le *Fusarium* et la pourriture noire du concombre.
- Identification de plusieurs nouveaux types de vers fil-de-fer et de leur grande variabilité dans leur sensibilité aux insecticides.

- Démonstration de l'efficacité des clôtures obstructives, ce qui permet de moins dépendre des pesticides pour réduire les effets néfastes de la mouche du chou sur les cultures.
- Mise en circulation de quatre variétés de kiwis qui arrivent à maturité trois à quatre semaines plus tôt et qui ont une teneur en vitamine C deux fois plus élevée que la variété standard « Hayward », ce qui a permis la production du kiwi dans de nouvelles régions au Canada.
- Mise en circulation d'une nouvelle variété de framboisiers « Chemanius », qui a rapidement dominé la production de la C.-B. et du Nord-Ouest du Pacifique aux États-Unis.
- Découverte d'une souche particulière du champignon entomopathogénique (*Metarhizium anisopliae*) près d'Agassiz dont il est établi qu'elle constitue la souche la plus virulente qui soit dans le monde contre les insectes.

La côte du Pacifique située au sud de la Colombie-Britannique devient une importante région pour la production intensive à l'échelle nationale des produits laitiers, la production avicole et les cultures horticoles à grandes valeurs commerciales de même que pour la recherche environnementale. Il existe une demande croissante pour les produits frais qui ont de meilleures qualités nutritionnelles et esthétiques et qui sont produits localement selon des méthodes respectueuses de l'environnement et éthiquement responsables. Au cours des 25 dernières années, Agassiz a fait des contributions importantes à la gestion des productions végétales et animales.

## Remerciements

Des remerciements les plus sincères vont à Grant Kowalenko, qui a fourni des informations et de précieux conseils pour la préparation de ce texte.

## Ferme de recherche de Kamloops Kamloops, Colombie-Britannique



**Klaas Broersma**, chercheur scientifique,  
Direction générale de la recherche, Kamloops

*La Station expérimentale de Kamloops était initialement une sous-station de l'établissement expérimental fédéral de Manyberries en Alberta. Ses activités de recherche débutent en 1935 au centre-sud de la Colombie-Britannique, pour répondre aux demandes de l'industrie de l'élevage du bétail dans les pâturages. Après avoir effectué un bon nombre de projets de recherche utiles, l'établissement ferme ses portes en 1940, en raison de la Seconde Guerre mondiale, puis reprend ses activités en 1947. Durant les années 1980, les recherches à Kamloops portent surtout sur des domaines reliés à l'écologie des pâturages et à la gestion des grands pâturages, la physiologie végétale, le ballonnement gastrique causé par la luzerne, les plantes toxiques, la gestion des sols et la fertilité, l'agronomie, la nutrition des bovins de boucherie et les études en parcs d'engraissement. La Ferme commence à relever de Summerland en 1995 et de nouvelles installations y sont construites l'année suivante.*

## **Les premières années, 1935-1985**

L'industrie du bovin de boucherie au Canada commence à se développer lorsque les premiers éleveurs s'établissent dans le sud de l'intérieur de la Colombie-Britannique au début des années 1860, dans la foulée de la ruée vers l'or de Cariboo. Des études sur les grands espaces de pâturages au Canada commencent en 1928 à Manyberries dans la partie sud-est de l'Alberta.

La Station expérimentale de Kamloops était initialement une sous-station de l'établissement expérimental fédéral de Manyberries en Alberta. Ses activités de recherche débutent en 1935 au centre-sud de la Colombie-Britannique, pour répondre aux demandes de l'industrie de l'élevage du bétail dans les pâturages. Plusieurs études y sont menées au cours de cette période afin d'identifier les types de plantes de la région et leurs caractéristiques, de classer les différents types de végétation et de sol, de tester l'usage du sel dans l'élevage, de vérifier l'état et la capacité des pâturages naturels, de mesurer les gains de poids du bétail, de contrôler les mauvaises herbes, d'introduire plusieurs espèces de graminées et de cultures commerciales et de voir à l'aménagement des cours d'eau et à d'autres aspects de la gestion des pâturages. Après un excellent départ, le site de recherche de Kamloops ferme en 1940, en raison du début de la Seconde Guerre mondiale. Cependant, d'anciens collaborateurs de recherche en Colombie-Britannique y font des retours réguliers à chaque été pour y poursuivre un certain nombre d'études sur les pâturages. Certains des enclos établis dès les débuts pour étudier l'impact des pâturages sur la végétation naturelle et les sols sont encore en place aujourd'hui et ils continuent de fournir des informations sur la succession des plantes sur les pâturages.

Le programme de recherche est rétabli en 1947 avec pour objectif principal d'étudier la gestion des pâturages de parcours contigus aux vallées des régions intérieures de la Colombie-Britannique et du plateau Cariboo, de même que les méthodes pour améliorer l'élevage des troupeaux sur les grands pâturages qui seraient compatibles avec la conservation et la régénération des herbages dans les pâturages. À la même époque, une installation permanente est aménagée sur le site actuel qui a subi plusieurs changements d'appellation, mais qui est encore mieux connu comme la Station de recherches de Kamloops, renommé ainsi en 1962. Un bureau régional de la Direction de l'ingénierie de l'Administration du rétablissement agricole des Prairies (ARAP) est installé

dans l'établissement de recherche de Kamloops après la Seconde Guerre mondiale et il y demeure jusqu'en 1957.

Le site principal de 57 hectares en terres irriguées est situé au nord de Kamloops et regroupe des bureaux et laboratoires, une grange, un enclos d'engraissement, des champs d'essais, des parcelles expérimentales et des bâtiments divers. La Ferme expérimentale de Prince-George relève de la Station de Kamloops à partir de 1979.

Comme la Station de recherches de Kamloops possède peu d'espaces de pâturages sous son contrôle direct, un accord est conclu, avec l'Association des éleveurs de bétail de la région de Tranquille pour l'utilisation de leurs pâturages et de leur bétail et la réalisation d'études sur les conditions d'élevage existantes. Un site de 500 hectares en pâturage est ensuite établi à Pass Lake, situé à environ 30 kilomètres au nord dans le secteur des pâturages boisés. Cette installation de recherche dispose durant une certaine période d'un laboratoire d'entomologie et gère huit sites de démonstration (des fermes ou des pâturages choisis pour y faire des démonstrations d'essais coopératifs). Au fil des ans, de nouvelles installations et des programmes voient le jour avec l'appui de l'industrie de l'élevage du bovin de boucherie et d'autres secteurs agricoles de l'intérieur de la Colombie-Britannique.

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-2011**

À la fin des années 1980, la Station a pour mandat d'offrir des connaissances et de la technologie pour accroître la compétitivité et le caractère durable de l'industrie du bœuf en Colombie-Britannique. L'établissement qui comprend alors la Ferme expérimentale de Prince-George réalise des projets de recherche dans les domaines de l'écologie, l'agronomie et la physiologie végétale pour étudier le ballonnement gastrique causé par la luzerne, les plantes toxiques, la gestion des sols et la fertilité, la gestion des pâturages, la nutrition des troupeaux bovins, et les parcs d'engraissement.

En 1995, la Station est renommée officiellement Ferme de recherche de Kamloops et à partir de la même année, la gestion de la Ferme de Kamloops est transférée au Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique (CRAP) à Summerland. Cependant, la gestion de l'établissement est confiée l'année suivante au Centre de recherche de Lethbridge dont les travaux de la section

des ressources pédologiques sont davantage appropriés pour les besoins de la recherche et qui possède également une longue expérience des pâturages et de l'élevage du bovin de boucherie. La collaboration se poursuit entre les deux centres jusqu'en avril 2004, alors que la responsabilité administrative est transférée à nouveau au CRAP à Summerland.

### **De nouvelles installations**

En 1989, un nouvel immeuble est construit et comprend des bureaux, un phytotron et des ateliers.

En 1996, un nouveau complexe de bureaux et de laboratoires est construit. Auparavant, de nombreuses améliorations avaient été apportées à l'immeuble principal abritant les bureaux et les laboratoires, ainsi qu'aux systèmes de plomberie, de chauffage et d'électricité. Le nouvel immeuble comprend un laboratoire de préparation des échantillons et de chimie humide, ainsi qu'un laboratoire séparé pour l'utilisation de matériel scientifique sophistiqué.

La recherche porte principalement sur l'utilisation des grands pâturages en prenant en considération le maintien de l'équilibre entre les facteurs écologiques et économiques de l'élevage du bétail en Colombie-Britannique et sur les productions fourragères, la foresterie, la faune, l'eau, les espaces récréatifs et l'industrie minière. La recherche vise aussi les prairies naturelles, les parcours boisés, la régénération des plantations de coupes forestières à blanc, la remise en état des sites miniers ainsi que la production des fourrages et la science animale.

En 2004, l'Administration du rétablissement agricole des Prairies (ARAP) revient au complexe à bureaux de la Ferme de recherche de Kamloops pour assister les chercheurs de Kamloops et de Prince-George. L'expertise de l'ARAP s'avère fort utile dans l'aménagement de certains projets hydriques et l'amélioration des installations servant à abreuver les bovins et des animaux de la faune sur les parcours.



## **La Station expérimentale de Prince-George**

La Station expérimentale de Prince-George fondée en 1940 est située près du centre géographique de la Colombie-Britannique et devient ainsi l'établissement de recherche le plus nordique du Ministère dans cette province. A l'origine, le site comporte quatre quarts de section de de 160 acres chacun de terres privées situées au sud de la municipalité de Prince-George achetées et fusionnées en une seule propriété. Pendant des années, l'établissement est connu comme la Ferme expérimentale de Prince-George.

L'établissement est très actif dans les domaines de la science du sol, de l'horticulture, de l'apiculture, de l'agronomie, des produits laitiers et de l'élevage. De 1948 à 1959, des activités de démonstrations agricoles ont lieu sur un certain nombre de sites de démonstration représentatifs des sols de la région et sous différentes conditions météorologiques. Entre 1940 et 1985, plusieurs chercheurs travaillent à la Station expérimentale. En 1986, il ne reste plus qu'un chercheur à la Station expérimentale de Prince-George.

Vers la fin des années 1980 et au début des années 1990, la plupart des recherches sont orientées vers la production des fourrages pour le bétail. Les graminées, les légumineuses et les céréales comme l'orge et l'avoine y sont évaluées en collaboration avec le ministère de l'Agriculture de la C.-B et le BC Forage Council. Plusieurs nouvelles variétés prometteuses de cultures fourragères sont évaluées pour déterminer leurs possibilités d'adaptation et de production accrues dans la région. Un travail considérable est fait sur la fléole des prés, l'alpiste roseau et le vulpin des prés qui sont des plantes mieux adaptés aux sols lourds et argileux de la région des prés humides du Cariboo. Le lotier corniculé s'avère une légumineuse prometteuse mais il est jugé trop difficile à établir et à gérer pour la production du foin ou sur les pâturages. Les travaux en pédologie portent sur l'évaluation des résultats d'analyses de multiples éléments nutritifs faites sur des extraits de sols de la C.-B. et de l'Alberta. Il est déterminé que les extractions des éléments minéraux peuvent être utilisées avec succès pour déterminer les besoins en éléments nutritifs des plantes.

L'absorption du phosphore par le sol fait l'objet d'étude également afin de déterminer les raisons pour lesquelles certains sols carencés en phosphore ont une réaction limitée aux épandages des engrais phosphatés.

Les biosolides démontrent aussi leur utilité comme amendement organique des cultures et des sols. Au fil des ans, comme le nombre d'employés diminue, les équipements et les animaux de ferme font de même et la récolte des fourrages sur la Station est effectuée par métayage avec un producteur local.

Les nouvelles recherches à la Station cessent vers 1991, avec le transfert à Kamloops du dernier chercheur et surintendant. Un personnel réduit continue à exercer certaines activités à la Station, puisque des parcelles de recherche sont encore utilisées dans le cadre de projets coopératifs. Le dernier employé du Ministère quitte la Station à l'été 1994 et la propriété est transférée au ministère fédéral des Affaires Indiennes et du Nord le 31 mars 2000, dans le cadre d'un traité avec la première nation Lheidli T'enneh.

### Faits saillants de la recherche des 25 dernières années

- Évaluation de la production et de la qualité de nombreuses variétés de graminées et de légumineuses fourragères et de leur classement pour aider l'industrie à déterminer celles qu'ils devraient utiliser selon les différentes régions.
- Réensemencement de nombreuses zones surexploitées à l'aide d'un semoir à pâturages développé dans les années 1970 et 1980, en collaboration avec le ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique pour y établir des espèces d'agropyre et de ray-grass russe.
- Avancement des connaissances sur les plantes toxiques des grands pâturages, leur contenu en substances toxiques et leur gestion au champ.
- Évaluation de produits pour la prévention du ballonnement gastrique causé par la luzerne et développement de variétés de luzerne provoquant moins de ballonnement.

- Étude de l'utilisation des biosolides pour la remise en état des prairies naturelles et des zones minières en collaboration avec Métro-Vancouver.
- Évaluation de l'impact du molybdène (Mo) sur les plantes et pâturages de sites à teneur élevée en Mo. Les résultats de la recherche montrent que des teneurs beaucoup plus élevées que ce qui était connu jusqu'alors demeuraient sécuritaires pour le bétail et la faune.
- Détermination que les biosolides n'augmentent pas significativement les niveaux de dioxines et de furanes de la viande provenant du bétail élevé sur des pâturages où des biosolides ont été appliqués.
- Démonstration que les zones de pacage du bétail dans les bassins versants ont eu un impact sur la qualité de l'eau, mais que les plus grandes sources de bactéries proviennent de la faune, particulièrement des oiseaux et de la volaille, et peuvent contenir l'*E. coli*.
- Mise en œuvre de l'Évaluation des meilleures pratiques de gestion du bassin versant de la rivière Salmon et étude de l'impact des enclos de bovins de boucherie en dehors des zones riveraines sur la qualité de l'eau; des études complémentaires ont été réalisées sur la qualité de l'eau, la végétation, les macro-invertébrés, le dépistage des sources bactériennes, les eaux souterraines et la modélisation des débits et de la qualité de l'eau et récemment sur l'efficacité des eaux d'irrigation.

Depuis 1935, la Ferme de recherche de Kamloops a accumulé des connaissances et mis au point des technologies qui ont bénéficié aux éleveurs de bovins de boucherie de la Colombie-Britannique. Même si elle continue d'appuyer la recherche appliquée, la Ferme de recherche a modifié son orientation en 2011 et est devenue le Centre des technologies appliquées sur les pâturages de la Direction générale des services agroenvironnementaux. Le Centre est encore bien positionné pour continuer à acquérir et à transmettre de nouvelles connaissances et technologies pour le bénéfice de l'industrie tout en préservant les ressources naturelles, qui sont importantes pour l'industrie agricole et la société en général.

## Centre de recherche sur l'agriculture du Pacifique Vancouver, Colombie-Britannique



**Chris French**, chercheur scientifique,  
Direction générale de la recherche, Summerland

*La Station de recherches de Vancouver est établie sur le campus de l'Université de la Colombie-Britannique en 1960. En 1986, la Station est reconnue comme un centre international de recherche en virologie végétale. Au moment où le personnel d'origine commence à partir à la retraite, les nouvelles recrues prennent le relais, attirées par la réputation d'excellence de la Station. Les jeunes chercheurs y effectuent des recherches sur la chimie et la physiologie des virus, la phytopathologie et l'entomologie. Au cours des années 1986 à 1996 la poursuite de la coopération entre plusieurs disciplines de recherche devient une priorité afin de soutenir et développer l'industrie des petits fruits de la vallée du Fraser. La Station ferme ses portes en 1996 et les collections nationales d'anticorps monoclonaux, de virus et d'antisérums sont transférées à Summerland.*

## **Les premières années, 1960-1985**

La Station de recherches de Vancouver (SRV) voit le jour en 1960, sur un site de quatre hectares situé sur le campus de l'université de la Colombie-Britannique (UBC), à Vancouver. Rattaché au bâtiment principal, un grand complexe de serres est alors construit avec une salle de préparation et un atelier. Le thème de recherche principal du nouveau centre est la virologie végétale.

## **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-1996**

L'année 1986 marque le 25<sup>e</sup> anniversaire de la Station de recherches de Vancouver alors reconnue comme un établissement d'envergure internationale en virologie végétale. Ses programmes de recherche sont bien établis et complémentaires dans les domaines de l'amélioration génétique des petits fruits, de l'entomologie et de la pathologie végétale. L'emplacement de la Station sur le campus de l'Université de la Colombie britannique facilite des interactions productives avec les programmes universitaires et les membres du corps professoral. Plusieurs chercheurs occupent des postes de professeurs-adjoints à l'université et ils supervisent des étudiants diplômés, en plus de contribuer à l'enseignement de premier cycle.

La Station s'est dotée d'un environnement d'excellence scientifique, de coopération multidisciplinaire et de service direct à l'industrie agricole, ce qui a rendu l'établissement un lieu attrayant pour les chercheurs internationaux invités.

En 1986, la section sur la chimie et la physiologie des virus réalise des études fondamentales sur les virus des végétaux et en microscopie électronique. De plus, la recherche appliquée porte sur l'identification de l'agent causal de la maladie de la petite cerise, un problème sérieux pour les producteurs de cerises de la Colombie-Britannique.

La section de phytopathologie se penche sur les maladies causées par les virus et les bactéries, l'amélioration génétique des cultures de petits fruits, les champignons pathogènes et la nématologie. L'intégration de différents spécialistes pour développer et soutenir le secteur des petits fruits de la vallée du Fraser vient renforcer la section. Les programmes d'études sur les maladies de la pomme de terre (virus et bactéries et sur le développement et le maintien

de la production des semences de pomme de terre exemptes de virus de la vallée de Pemberton bénéficient également de la bonne interaction entre les programmes sur la réglementation de la Direction générale de la production et de l'inspection alimentaire (maintenant, l'Agence canadienne d'inspection des aliments).

La recherche de la section d'entomologie porte sur l'écologie et la taxonomie des pucerons, le contrôle des insectes ravageurs qui attaquent les légumes et les petits fruits, la virologie des insectes et la chimie des pesticides.

Les travaux de recherche de la Station sont rendus possibles grâce à des laboratoires bien équipés en microscopie électronique, avec deux techniciens à temps plein, un laboratoire d'anticorps monoclonaux, un bibliothécaire et un statisticien régional.

En 1989, le site d'Abbotsford, d'une superficie de 8,5 hectares, situé à 40 kilomètres à l'est de Vancouver, est annexé à la Station de Vancouver. En 1994, la Station devient le Centre de recherche sur l'agriculture du Pacifique duquel Agassiz a commencé à relever.

En 1996, le Centre de recherche sur l'agriculture du Pacifique cesse ses activités et la propriété de l'immeuble est transférée à l'UBC. Le personnel essentiel est transféré au Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique à Agassiz et à Summerland.

La recherche pluridisciplinaire en collaboration joue un rôle particulièrement important entre 1986 et 1996 dans le développement de l'industrie des petits fruits de la vallée du Fraser. Des spécialistes en virologie, entomologie, pathologie des champignons et en nématologie se consacrent au programme d'amélioration des petits fruits. Plusieurs variétés de fraisiers et de framboisiers mises au point par un sélectionneur de Vancouver sont encore en production aujourd'hui.

Les activités de recherche mènent à l'établissement et au maintien d'une collection nationale d'anticorps monoclonaux, de virus et d'antisérums à la SRV qui peuvent faire l'objet de distribution. Cette collection est transférée à Summerland après la fermeture du Centre de recherche sur l'agriculture du Pacifique à Vancouver.

## Faits saillants de la recherche entre 1986-1996

- Utilisation de la microscopie électronique pour démontrer le lien entre les particules de virus et la maladie atrophiante de la petite cerise; ce travail de pionnier a permis plus tard de faire la caractérisation du virus qui cause cette maladie.
- Mise au point d'anticorps monoclonaux servant à :
  - o détecter le virus de l'enroulement des feuilles et la pourriture bactérienne de la pomme de terre;
  - o identifier la souche nécrotique du virus Y de la pomme de terre (PVY<sup>n</sup>) qui a aidé l'Agence canadienne d'inspection des aliments à mieux réglementer la présence du virus dans l'Est du Canada;
  - o distinguer les souches virulentes et non-virulentes de *Leptosphaeria maculans*, l'agent causal de la jambe noire du canola.
- Obtention des séquences nucléotidiques complètes du virus de la nécrose du concombre et du virus de la tache nécrotique du melon.
- Découverte du pouvoir inhibiteur des flavonoïdes dans toute une gamme de virus qui attaquent les plantes; cette découverte a permis le développement de plusieurs applications visant l'élimination des virus sur les arbres fruitiers.
- Réalisation de recherches de pointe sur le développement de la pomme de terre transgénique ayant une résistance à des virus de la pomme de terre, comme le virus de l'enroulement des feuilles et le virus S, par la provocation de transformations génétiques sur l'enveloppe de protéines du virus.
- Développement et mise en circulation de la variété de fraisier « Shuswap » et de framboisier rouge « Tulameen ».
- Mise au point de techniques de gestion pour le contrôle du tétranyque à deux points de la fraise.



- Mise au point d'anticorps servant à identifier les infections du "bord jaune du fraisier" provoquées par les attaques de virus dans les sélections avancées de fraisiers, suite à un traitement à la chaleur.
- Contrôle du tétranyque à deux points en utilisant le prédateur acarien indigène *Amblyseius fallacis*.
- Détection du virus de la tache annulaire de la tomate dans des structures tubulaires au niveau cellulaire qui ont permis d'expliquer le mouvement du virus d'une cellule à l'autre.
- Élaboration du rôle de l'enveloppe de protéines du virus de la nécrose du concombre sur l'interaction spécifique avec les zoospores de son vecteur fongique, *Oplidium radicale*.
- Utilisation d'un système de diagnostic fondé sur l'ADN pour détecter et identifier les espèces de *Pythium*, dont certaines sont des agents pathogènes importants des légumes; ce système a permis de faire avancer les connaissances taxonomiques de plusieurs champignons pathogènes.

Tout au long de son histoire, le Centre de recherche sur l'agriculture du Pacifique a été une ressource importante au niveau national et international dans les domaines de la virologie végétale, la phytopathologie et l'entomologie. La pierre angulaire de sa réputation repose sur son excellence scientifique, combinée au développement de nombreuses contributions pratiques qui ont bénéficié à l'agriculture de la Colombie-Britannique et celle du Canada tout entier.

## Station de recherches et de quarantaine végétale de Saanichton Sidney, Colombie-Britannique



**Chris French**, chercheur scientifique,  
Direction générale de la recherche, Summerland

*La Station expérimentale de Saanichton ouvre ses portes en 1912. Elle devient la Station de recherches de Saanichton en 1961 puis, la Station de recherches et de quarantaine végétale de Saanichton en 1980. En 1986, elle est le centre de la recherche sur les plantes ornementales et la serriculture de Colombie-Britannique en plus d'avoir la responsabilité du programme national de quarantaine après l'entrée au pays de plantes de l'étranger. La Station réalise des travaux de recherche en floriculture, met au point de nouvelles technologies de serriculture et fait évoluer le kiwi pour en faire une espèce de fruit pouvant être cultivée avec succès au Canada. En 1987, le Ministère met fin à la recherche sur les plantes ornementales et la Station est transférée à la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments. L'installation est maintenant connue sous le nom de Centre pour la défense des végétaux et fait partie de l'Agence canadienne d'inspection des aliments. Cette entité demeure en fonction aujourd'hui et exerce des activités dans les domaines de la quarantaine végétale et de la recherche connexe.*

## Les premières années, 1912-1985

En 1912, on acquiert un terrain de 50 hectares près de Saanichton, situé à 30 kilomètres au nord de la ville de Victoria pour fonder une station expérimentale qui soit au service de l'agriculture de l'île de Vancouver.

La recherche porte d'abord sur la floriculture, les productions légumières au champ et en serre, les productions de végétaux en pépinière, la lutte contre les maladies virales de la vigne, l'identification des plantes ornementales et la lutte biologique contre les ravageurs et les maladies. La recherche sur les plantes ornementales porte surtout sur les cultures florales des espèces de chrysanthème, de gerbera et d'alstroéméria. La production en pépinière se spécialise dans la propagation et la production des rhododendrons.

Le kiwi a d'abord est introduit à la Station comme une culture alternative susceptible d'être produite en Colombie-Britannique. Une grande plantation de kiwis est établie avec l'aide d'un chercheur invité de la Nouvelle-Zélande. On y fait la démonstration d'une série de méthodes de reproduction, de résistance au froid dans les conditions climatiques locales et la propagation par la culture de tissus.

Une nouvelle technologie de serre est mise au point, grâce à la construction d'une structure chauffée à l'énergie solaire, à la conservation de l'énergie grâce à des couvertures thermiques, et à un système de climatisation informatisé, tous ces systèmes étant à l'époque des technologies nouvelles.

La recherche sur les légumes de serre vise à comparer différents systèmes de cultures hydroponiques pour la production des tomates et des poivrons verts et à faire des démonstrations sur les progrès des technologies de conservation de l'énergie en serres.

La recherche dans le domaine de la lutte biologique, qui en est à l'époque aux premiers stades du développement d'applications commerciales, porte sur l'utilisation d'un acarien utile, *Amblyseius cucumeris* contre les thrips (*Franklinella occidentalis*, Pergande), un des principaux ravageurs des concombres en serre en Colombie-Britannique.

En 1961, la Station expérimentale est renommée Station de recherches de Saanichton et ses activités de recherche continuent de porter sur les plantes ornementales et la production de légumes en serre. En 1980, l'établissement devient la Station de recherches et de quarantaine végétale de Saanichton et on lui confie deux responsabilités : la recherche sur les plantes ornementales et la production de légumes en serre pour la Colombie-Britannique et le programme national de quarantaine des plantes entrant au Canada depuis l'étranger.

Dans le cadre du programme de quarantaine, les chercheurs de la Station effectuent des travaux de dépistage des infections virales sur la totalité des fruits d'arbres fruitiers, des raisins, des petits fruits et des autres matières végétales ne faisant pas l'objet d'un certificat phytosanitaire acceptable. Les travaux portent également sur la vérification de la fiabilité des programmes de certification reconnus dans d'autres pays relativement aux inventaires de raisins et arbres fruitiers de pépinière, en procédant à l'analyse d'échantillons de plants prélevés sur les chargements commerciaux d'importation pour la détection d'infections virales (programme de vérification). Des tests sont également réalisés sur des sélections prometteuses auprès de sélectionneurs d'arbres fruitiers et de raisins du Canada dans le but de garantir que des fruits mis en circulation dans l'industrie étaient exempts de tout virus détectable. La Station possède des plantations d'arbres fruitiers et de raisins de grande valeur et exempts de virus, devenues un centre où s'approvisionnent l'industrie fruitière et les programmes de recherche du Canada.

### **Le début du deuxième siècle de la recherche, 1986-1987**

En 1986, la Station de recherches et de quarantaine végétale de Saanichton compte six chercheurs de la Direction générale de la recherche qui effectuent des travaux sur les plantes ornementales et les légumes. Ils partagent les installations avec trois autres de leurs collègues du Programme sur la quarantaine des importations des arbres fruitiers et des vignes après leur entrée au pays qui est régi à l'époque par la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments.

Deux virus qui infectaient la vigne, soient le virus du court-noué de la vigne et le virus de la mosaïque de l'arabette sont éliminés des cultures de tissus grâce à un traitement thermique alterné. De plus, en 1986, trois publications font état de la présence des virus dans les plantes ornementales.

En 1987, la Direction générale de la recherche cesse ses activités à Saanichton et la gestion de la Station est transférée à la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments. La Station devient le Centre pour la défense des végétaux qui est en activité encore aujourd'hui comme établissement de quarantaine et de recherche des plantes sous la gouverne de l'Agence canadienne d'inspection des aliments.

the 1990s, the number of people in the world who are undernourished has increased from 600 million to 800 million (FAO 1996).

There are a number of reasons why the world's population is becoming more undernourished. First, the world's population is growing rapidly, and the number of mouths to feed is increasing. Second, the world's food production is not keeping pace with the growing population. Third, the world's food distribution is uneven, with some areas having a surplus and others having a deficit. Fourth, the world's food quality is poor, with many people suffering from malnutrition. Fifth, the world's food prices are high, making it difficult for many people to afford food. Sixth, the world's food systems are inefficient, with a lot of food being lost or wasted. Seventh, the world's food systems are unsustainable, with the use of fertilizers and pesticides degrading the environment. Eighth, the world's food systems are vulnerable to climate change, which is increasing the risk of food shortages.

There are a number of ways to address the world's food problems. First, we need to increase food production. This can be done by using more land for agriculture, by using more efficient farming techniques, and by using more advanced technologies. Second, we need to improve food distribution. This can be done by building more roads and bridges, by improving the transportation system, and by reducing trade barriers. Third, we need to improve food quality. This can be done by using more nutritious crops, by using better farming techniques, and by using more advanced technologies. Fourth, we need to reduce food prices. This can be done by increasing competition, by reducing subsidies, and by using more efficient farming techniques. Fifth, we need to improve food systems. This can be done by using more sustainable farming techniques, by using more efficient distribution systems, and by using more advanced technologies.

There are a number of challenges to addressing the world's food problems. First, there is a lack of political will. Second, there is a lack of resources. Third, there is a lack of information. Fourth, there is a lack of coordination. Fifth, there is a lack of consensus. Sixth, there is a lack of leadership. Seventh, there is a lack of commitment. Eighth, there is a lack of accountability. Ninth, there is a lack of transparency. Tenth, there is a lack of integrity. Eleventh, there is a lack of honesty. Twelfth, there is a lack of trust. Thirteenth, there is a lack of respect. Fourteenth, there is a lack of tolerance. Fifteenth, there is a lack of understanding. Sixteenth, there is a lack of empathy. Seventeenth, there is a lack of compassion. Eighteenth, there is a lack of kindness. Nineteenth, there is a lack of generosity. Twentieth, there is a lack of selflessness.

There are a number of solutions to these challenges. First, we need to have more political will. Second, we need more resources. Third, we need more information. Fourth, we need more coordination. Fifth, we need more consensus. Sixth, we need more leadership. Seventh, we need more commitment. Eighth, we need more accountability. Ninth, we need more transparency. Tenth, we need more integrity. Eleventh, we need more honesty. Twelfth, we need more trust. Thirteenth, we need more respect. Fourteenth, we need more tolerance. Fifteenth, we need more understanding. Sixteenth, we need more empathy. Seventeenth, we need more compassion. Eighteenth, we need more kindness. Nineteenth, we need more generosity. Twentieth, we need more selflessness.

There are a number of ways to implement these solutions. First, we need to have more political will. Second, we need more resources. Third, we need more information. Fourth, we need more coordination. Fifth, we need more consensus. Sixth, we need more leadership. Seventh, we need more commitment. Eighth, we need more accountability. Ninth, we need more transparency. Tenth, we need more integrity. Eleventh, we need more honesty. Twelfth, we need more trust. Thirteenth, we need more respect. Fourteenth, we need more tolerance. Fifteenth, we need more understanding. Sixteenth, we need more empathy. Seventeenth, we need more compassion. Eighteenth, we need more kindness. Nineteenth, we need more generosity. Twentieth, we need more selflessness.

There are a number of ways to measure the success of these solutions. First, we need to have more political will. Second, we need more resources. Third, we need more information. Fourth, we need more coordination. Fifth, we need more consensus. Sixth, we need more leadership. Seventh, we need more commitment. Eighth, we need more accountability. Ninth, we need more transparency. Tenth, we need more integrity. Eleventh, we need more honesty. Twelfth, we need more trust. Thirteenth, we need more respect. Fourteenth, we need more tolerance. Fifteenth, we need more understanding. Sixteenth, we need more empathy. Seventeenth, we need more compassion. Eighteenth, we need more kindness. Nineteenth, we need more generosity. Twentieth, we need more selflessness.

## Références

---

L'information présentée dans cet ouvrage provient des publications du gouvernement fédéral, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada et de la Direction générale de la recherche, ainsi que des conversations avec les gestionnaires, les chercheurs et le personnel des bureaux de la Direction générale de la recherche de tout le pays. L'information provient aussi de documents internes et de présentations réalisées durant les dernières 25 années sur les programmes de recherche, leurs objectifs et leurs réalisations.

Les principaux documents consultés comprennent les Rapports annuels de la Direction générale de la recherche (1976-1991), l'Annuaire annuel de la recherche (1992 à 1998-1999) de la Direction générale de la recherche, les Documents de travail de la recherche agricole et le transfert technologique au Canada - Parties 1-9 (1987-1991), les États de la recherche de la Direction générale de la recherche (1989-1991), les Rapports annuels du Conseil canadien de la recherche en agriculture (1993-2005) et le site Web du Ministère, de la Direction générale de la recherche et de ses établissements de recherche. Les publications de la Série historique (No. 1-35) du Ministère sont disponibles à l'adresse Internet suivante : [http://cpe.lacbac.gc.ca/100/205/301/ic/cdc/agrican/pubweb/titles\\_f.asp](http://cpe.lacbac.gc.ca/100/205/301/ic/cdc/agrican/pubweb/titles_f.asp).

**Acton, D.F. et L.J. Gregorich (eds.). 1995.** Sommaire. *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada*. Centre de recherche sur les terres et les ressources biologiques, Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa. Publication 1906/F. No. Cat. A53-1906/1995F. ISBN 0660159473. 138 pages, pp. 111-120.

**Agriculture et Agroalimentaire Canada. 1997.** *Ministres de l'Agriculture du Canada 1867-1997*. Ministère des Travaux Publics et Services gouvernementaux Canada. Pub. No. 1990/F. No. Cat. A22-183/1998F. ISBN 0662833627. 82 pages.

**Anonyme. 1989.** *Ferme expérimentale de L'Assomption, Québec*. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, Approvisionnement et Services Canada 1989. No. Cat. A44-10/2-1989F. ISBN 0662952936.



**Anonyme. 1989.** *Kapuskasing Experimental Farm, 1914-1989*. Supplément au journal "Northern Times", 9 août, 1989. 12 pages.

**Anonyme. 2007.** *Centre de recherche et de développement sur les aliments*. Brochure du vingtième anniversaire, 1987-2007. Direction générale de la recherche. Agriculture et Agroalimentaire Canada.

**Anonyme. 2009.** *Centre de recherche sur les cultures abritées et industrielles: 100 ans d'excellence en recherche agricole*. Bulletin d'information. Agriculture et Agroalimentaire Canada. No. Cat. A52-150/2009F. ISBN 978110013516. AAC No. 11004F. 15 pages.

**Anonyme. 2010.** *The 75<sup>th</sup> Anniversary: History of the Melford Research Station 1935-1986*. Direction générale de la recherche. Agriculture Canada. AAC Pub. No. 11243. Cat. No. A52-176/2010F. ISSN 9781100163727. 4 pages.

**Anonyme. 2010.** *Ferme expérimentale de Scott : déjà 100 ans fondation en 1910*. AAC No Pub. 11178. No. Cat. No. A52-173/2010F. ISBN 9781100940625. 36 pages.

**Anonyme. 2011.** *Étapes historiques de la Station de Harrow*. Site web d'AAC: <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficherdo?id=1300888919559&lang=fra>.

**Anstey, T.H. 1986.** *Cent Moissons: Direction générale de la recherche, Agriculture Canada, 1886-1986*. Approvisionnement et Services Canada. No. Cat. A54-2/27F. Série historique No. 27, 492 pages.

**Bittner, S. 1993.** *Le Centre de recherche et de développement sur les aliments : une agora technologique*. Agriculture (Juin), 14-19.

**Bittner, S. 1997.** *Mission : aide et support à l'innovation*. Le monde alimentaire, 1(3), 21-25.

**Bittner, S. 2004.** *Research Collaboration between Government and Public Sector*. The Innovation Journal—The Public Sector Innovation Journal, Vol. 9 (2).

- Bourdon, M.B. 1984.** *Charlottetown Research Station, 1909-1984*. Direction générale de la recherche. Agriculture Canada. Approvisionnement et Services Canada. Série historique No. 19, 81 pages.
- Campbell, C.W. et A.H. Bawtree (Eds). 1998.** *Rangeland Handbook for B.C.* B.C. Cattlemen's Association. Noran Printing. Kamloops, C.-B. 203 pages.
- Campbell, J.B. 1971.** *The Swift Current Research Station, 1920-1970*. Ministère de l'Agriculture du Canada. Approvisionnement et Services Canada. Série historique No. 6, 79 pages.
- Cody, W.J., D.B.O. Savile et M.J. Sarazin. 1986.** *La recherche en systématique à Agriculture Canada, Ottawa, 1886-1986*. Agriculture Canada. Centre de recherche sur la biosystématique. Approvisionnement et Services Canada, Série historique No. 28. No. Cat. A54-2/28. ISBN 0662542398. 83 pages.
- Cook, G.M. 1998.** "Spray, Spray, Spray!" *Insecticide and the Making of Applied Entomology in Canada, 1871-1914*. Scientia Canadensis, Vol. 22. pages 7-50.
- de Vecchi, V.M.G. 1984.** *Science and Scientists in Government, 1877-1896, Part I*. HSTC Bulletin: Journal of the History of Canadian Science, Technology and Medicine, Vol. 8, No. 2 (27).
- Dormaar, J.F. et S.M.Torgunrud. 2006.** *The Lethbridge Research Centre. Journey to the Centennial and Beyond. A Century of Service to Agriculture*. AAC Cat. No. 10082E. ISBN 0662436202. 44 pages.
- Douglas, B. (ed.) 2005.** *La collection d'organismes vivants de l'Arboretum du Dominion*. Publication d'AAC. No. Cat A42-104 / 2005F - PDF. ISBN 0662747283.
- Dustan, G.G. et R.S. Willison. 1968.** *A history of the entomology and plant pathology laboratories on the Niagara Peninsula 1911/1980*. Direction générale de la recherche. Agriculture Canada. Approvisionnement et Services Canada. Série historique No 4. 35 pages.

**Fleming, W.W. 1986.** *Summerland Research Station, 1914-1985.* Direction générale de la recherche. Agriculture Canada. Approvisionnement et Services Canada. Série historique No. 34, 63 pages.

**Fredcen, H.T. 1984.** *Lacombe Research Station, 1907-1982.* Direction générale de la recherche. Agriculture Canada. No. Cat. A54-2/18E. Série historique No. 18, 71 pages.

**Freeman, J.A. 1986.** *Agassiz Research Station, 1886-1986.* Direction générale de la recherche. Agriculture Canada, Série historique No. 33. No. Cat. A54-5-33E. ISBN 0662148592. 49 pages.

**Germain, M. 1994.** *La Station de Sainte-Foy. 25 ans de recherche et d'évolution.* Agriculture et Agroalimentaire Canada. Document interne non-publié. 30 pages.

**Hamilton, K.C. 1978.** *Canada Plan Service, 25<sup>th</sup> Anniversary, 1953-1978.* Agriculture Canada. Série historique No. 12, ISBN: 066210126X 26 pages.

**Harding, H. 1986.** *Saskatoon Research Station, 1917-1985.* Direction générale de la recherche. Agriculture Canada, Série historique No. 20. No. Cat. A54-2-20E. ISBN 0662141229. 72 pages.

**Heeney H.B. et S.R. Miller. 1986.** *Ferme expérimentale de Smithfield, 1944-1985.* Direction générale de la recherche. Agriculture Canada. Approvisionnement et Services Canada. Série historique No. 26, 84 pages.

**Hillison, J. 1996.** *The Origin of Agriscience: Or Where Did All That Scientific Agriculture Come From?* Journal of Agriculture Education. Vol. 37, No. 4. p. 7-13.

**Hockey, J.F. 1976.** *An earlier history, Agricultural Research in the Annapolis Valley, 1909-1960.* Ministère de l'Agriculture du Canada. Série historique No. 2, 41 pages.

**Hoffman, E.C. et al. 1996.** *Soil and Land Resources Programs, 1986-1995.* Direction générale de la recherche. Document interne non-publié. 7 pages.

**Janzen, H.H. 1998.** *La santé de l'air que nous respirons - Vers une agriculture durable au Canada.* Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa. Publication 1981/E. 100 pages. No. Cat. A53-1981/1998F. ISBN 0662831799.

**Johnson, W.E. et A.E. Smith. 1986.** *Indian Head Experimental Farm, 1886-1986*. Direction générale de la recherche. Agriculture Canada, Série historique No. 23. No. Cat. A54-2/23E. ISBN 0662143868. 44 pages.

**Kilcher, M.R. 1986.** *Swift Current Research Station, 1920-1985*. Direction générale de la recherche. Agriculture Canada. Approvisionnement et Services Canada, Série historique No. 25. No. Cat. A54-2/25E. ISBN 0662144236. 60 pages.

**Kirkland, K.J. 1986.** *Scott Experimental Farm, 1910-1985*. Direction générale de la recherche. Agriculture Canada. Approvisionnement et Services Canada, Série historique No. 21. No. Cat. A54-173/2010E-PDF. ISSN: 9781100152271. 37 pages.

**Kirkland, D.F. 1984.** *Research Branch International Research and Development: Program Review*. Direction générale de la recherche. Agriculture Canada. Document interne. 30 pages.

**Korven, H.C. 1983.** *Research Branch's Contracting out of Science and Technology*. Direction générale de la recherche. Agriculture Canada. Document interne. 12 pages.

**Lalande, G. et J.-L. Dionne. 1986.** *Station de recherches de Lennoxville: Histoire de la station 1914-1984*. Direction générale de la recherche. Agriculture Canada. Approvisionnement et services Canada, Série historique No. 29. Cat. No. A54-2/29. ISBN 0662543122. 75 pages.

**Lapierre, Hélène. 1998.** *Research in Milk Production at the Lennoxville Centre*. Canadian Journal of Animal Science 78 (Suppl.):105-111.

**Lévesque, Ulric. 2009.** *150 ans d'enseignement agricole à la Pocatière. Tome 1, L'école et la faculté (1859-1962)*. Fondation François-Pilote. La Pocatière.

**Lindwall, C.W. et B. Sonntag (Eds.) 2010.** *Landscapes Transformed: The History of Conservation Tillage and Direct Seeding*. Knowledge Impact in Society. University of Saskatchewan: Saskatoon, Saskatchewan. ISBN 9780981284316. 219 pages.

**MacLellan, C.R. 1986.** *The Early Years of the Kentville Research Station*. Dans : *Advancing Agriculture: A History Kentville Research Station, 1911-1986*. 185 pages.

**McEwen, F. L. et L. P. Milligan. 1991.** *An Analysis of the Canadian Research and Development System for Agriculture/Food.* **Journal of Agricultural and Environmental Ethics** 5 (1). Rapport commissionné et présenté par le Conseil des Sciences du Canada en juillet, 1991. 54 pages.

**McKeague, J.A. et P.C. Stobbe. 1982.** *Historique de la prospection pédologique au Canada, 1914-1975.* Institut de recherche sur les sols. Agriculture Canada, Série historique No. 11. ISBN 0662911644. 30 pages.

**McLean, A. 1986.** *Kamloops Range Research Station, 1928-1985.* Direction générale de la recherche. Agriculture Canada. Approvisionnement et Services Canada Série historique No. 32. ISBN 0662147480. 25 pages.

**Matte, J.J. 1995.** *La recherche sur la production porcine à Lennoxville : une longue histoire.* Premier colloque « recherche sur le porc à Lennoxville ». 19 septembre 1995.

**Morrison, J.W. 1983.** *The Centennial of the Experimental Farm Services.* Editors: Fusonic, A. and D.J. Fusonic in: Twentieth Century - Agricultural Science: Discovery, Use, Preservation. Associates of the National Agricultural Library Inc. Beltsville, Maryland. J. NAL Associates. New series, Vol. 8, pages 90-103.

**Morse, Pamela, 1984.** *A History of Statistical Research Services.* Agriculture Canada. Eng. Stat. Res. Serv. Contrib. No. 1-643, 32 pages.

**Nielsen, E. 1986.** *Report of the Ministerial Task Force on Program Review.* Economic Growth: Agriculture. Approvisionnement et Services Canada. No. Cat. CP32-50/4-1985E. ISBN 0660119749. 266 pages.

**Nielsen, E. 1986.** *Report of the Ministerial Task Force on Program Review.* Service to the Public: Education and Research. Approvisionnement et Services Canada. No. Cat. CP32-50/16-1985E. ISBN 0660119862. 311 pages.

**Otis, T. 1985.** *Station de recherches - St-Jean-sur-Richelieu, 1912-1984.* Direction générale de la recherche, Agriculture Canada. Approvisionnement et Services Canada, Série historique No. 22. No. Cat. A54-2/22F. ISBN 0662934121. 24 pages.

**Phillips, J.H.H. 1983.** *A history of fruit crop research on the Niagara Peninsula. Agriculture and Farm Life in the Niagara Peninsula.* Proceedings of the 5<sup>th</sup> Annual Niagara Peninsula History Conference, Brock University, 16-17 April 1983. Edité par John Burtiak et Wesley B. Turner.

**Proulx, J. 1989.** *Ferme Expérimentale de Kapuskasing, 1914-1986.* Document interne, non-publié. 10 pages.

**Ramsay, S. 1986.** *Brandon Research Station, 1886-1986.* Direction générale de la recherche, Agriculture Canada. Approvisionnement et Services Canada Série historique No. 31. No. Cat. A54-2/31. ISBN 0662146719. 63 pages.

**Rioux, R. 1986.** *Ferme expérimentale de La Pocatière, 1912-1985.* Direction générale de la recherche, Agriculture Canada, Série historique. Document interne. 33 pages.

**Saunders, W.M. 1886.** *A Report on Agricultural Colleges and Experimental Farm Stations with Suggestion Relating to Experimental Agriculture in Canada.* Réimprimé de l'annexe au Rapport du Ministre de l'Agriculture de 1885. 123 pages.

**Sears, L.J. 1986.** *Lethbridge Research Station, 1976-1986: The Eighth Decade.* Direction générale de la recherche, Agriculture Canada. Approvisionnement et Services Canada, Série historique No. 24, 41 pages.

**Siminovitch, D. 1986.** *Chemistry and Biology Research Institute 1923-1985. The vigorous hybrid: A history of the Chemistry and Biology Research Institute.* Direction générale de la recherche, Agriculture Canada. Approvisionnement et Services Canada, Série historique No. 30, No. Cat. A54-2/30. ISBN 0662543424. 53 pages.

**Smith, A.E. et B.J. Hayden. 1981.** *Regina Research Station, 1931-1981.* Direction générale de la recherche, Agriculture Canada. Approvisionnement et Services Canada, Série historique No. 15. No. Cat. A54-2/15E. ISBN 0662116135. 43 pages.

**Smith, H. et Bramley, M. 1996.** *Ottawa's Farm, A History of the Central Experimental Farm.* General Store Publishing House, Burnstown, Ontario. ISBN 1896182623. 147 pages.

**Spencer, E.Y. 1986.** *The Beginnings of the London Lab*. Agriculture Canada, Research Branch, London Research Centre. ASIN: B0007BYJ18. 30 pages.

**Sylvestre, P.E. 1967.** *La Station de recherches de Lennoxville, Que.* Revue Agriculture, vol. XXIV. 30 pages.

**Veilleux, R. E. et H. De Jong. 2007.** Potato. Dans: R. J. Singh (ed.). *Genetic resources, chromosome engineering, and crop improvement*. Chapter 2. CRC Press, Boca Raton, FL. p. 17-58.

**Voisey, P.W. et G. Poushinsky. 1987.** *Information Systems Forecast and Plans, 1983-1987*. Engineering and Statistical Research Institute (Canada). Pub. No. I-549, 67 pages.

**Walker, E.K. 1983.** *Delhi Research Station, 1933-1983*. Direction générale de la recherche, Agriculture Canada. Approvisionnement et Services Canada, Série historique No. 17. ISBN 0662128419. 31 pages.

**Ward, G.M. 1978.** *A History of the Research Station Harrow, Ontario 1909-1974*. Direction générale de la recherche, Agriculture Canada. Approvisionnement et Services Canada. Série historique No. 10, 72 pages.

**Wilks, B.B. 2004.** *Browsing Science Research at the Federal Level in Canada: History, Research Activities and Publications*. University of Toronto Press. ISBN 0802088112. 605 pages.

**Young, D.A., R.H. Bagnall, J.W.G. Nicholson, G.C. Misener, T.L. Chow, G.W. Wood et C.D. McLeod. 1987.** *Station de recherches de Fredericton, 1912-1987*. Direction générale de la recherche, Agriculture Canada. Approvisionnement et Services Canada, Série historique No. 35. No. Cat. A54-2/35E. ISBN 0662154541. 29 pages.



## Annexe

---

### 1. Noms des ministres, sous-ministres, sous-ministres délégués et sous-ministres adjoints à la recherche 1986-2011

#### AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA \*

##### MINISTRES

Hon. J. Wise	1984-1988
Hon. D. F. Mazankowski	1988-1991
Hon. W. H. McKnight	1991-1993
Hon. C. J. Mayer	1993
Hon. R. Goodale	1993-1997
Hon. L. Vanciel	1997-2003
Hon. R. Speller	2003-2004
Hon. A. Mitchell	2004-2006
Hon. C. Strahl	2006-2007
Hon. G. Ritz	2007-2011

##### SOUS-MINISTRES

P.J. Connell	1982-1986
J.-J. Noreau	1986-1992
R.A. Wright	1992-1994
R.J. Protti	1994-1996
F.A. Claydon	1996-2000
S. Watson	2000-2004
L. Edwards	2004-2007
Y. Baltacıoğlu	2007-2009
J. Knubley	2009-2011

\* NOTE : En 1993, le Ministère est renommé Agriculture et Agroalimentaire Canada.

**SOUS-MINISTRES DÉLÉGUÉS**

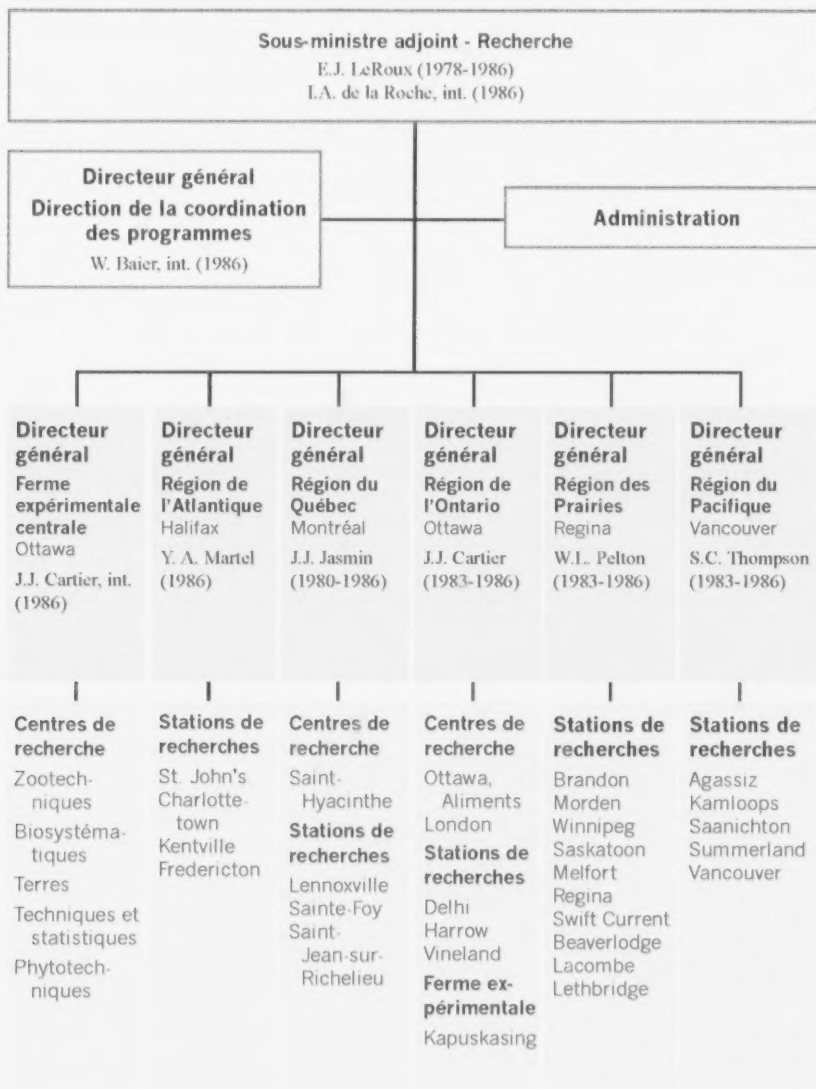
M. Comeau	1997-1999
D. Vincent	1999-2003
C. Ouimet	2004-2007
L. Forand	2008-2009
A. Lyon	2009-2011
C. Carrière	2011

**SOUS-MINISTRES ADJOINTS - RECHERCHE**

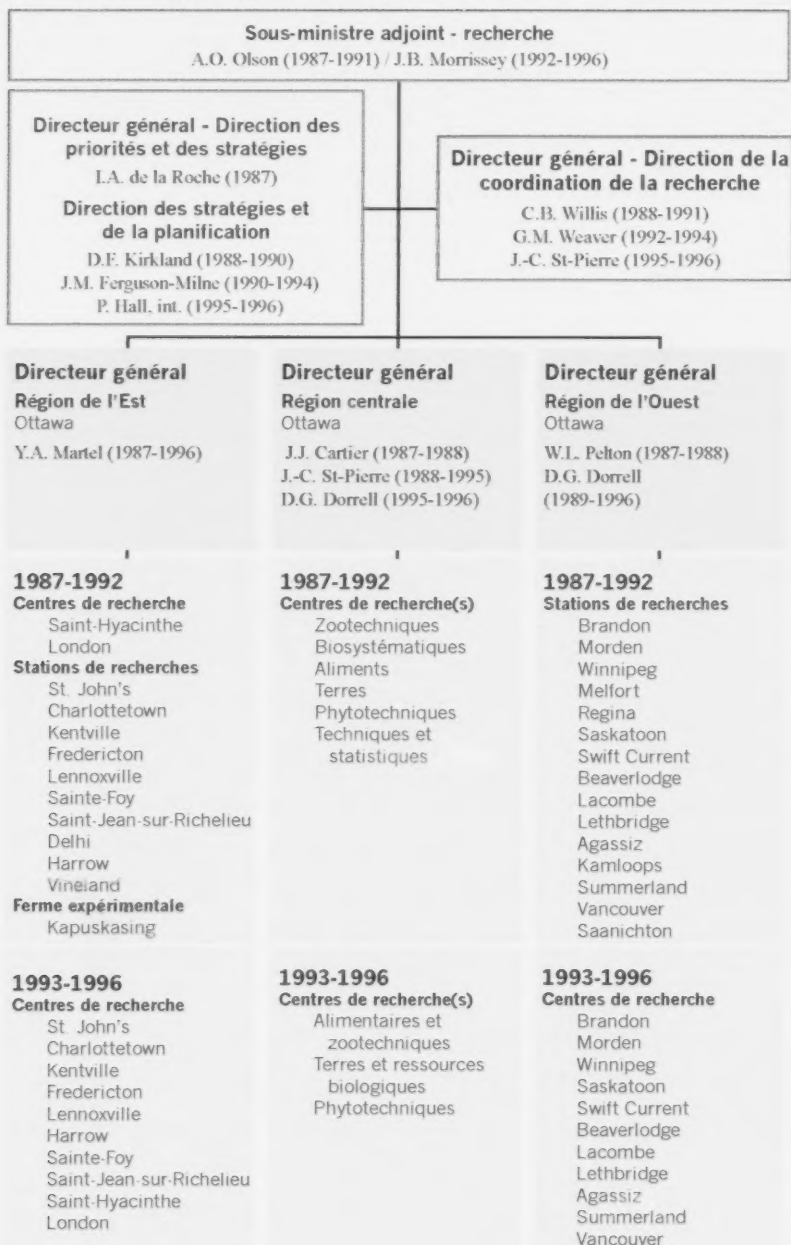
E.J. LeRoux	1978-1986
I.A. de la Roche, intérimaire	1986
A.O. Olson	1987-1991
B.J. Morrissey	1992-2000
G.D. Dorrell, intérimaire	2001-2003
B.A. Archibald	2003-2004
Y.A. Martel, intérimaire	2005
M. Fortin	2006-2011
J. Aylard, intérimaire	2011

## 2. Structure de la Direction générale de la recherche et les directeurs généraux

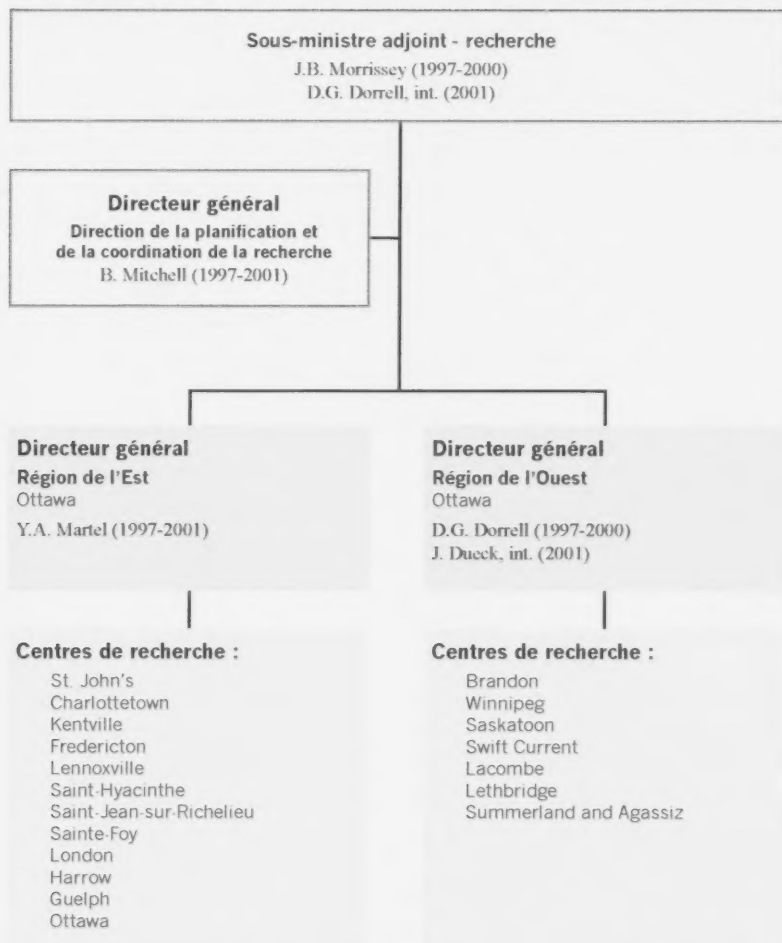
### 2.1 Année 1986



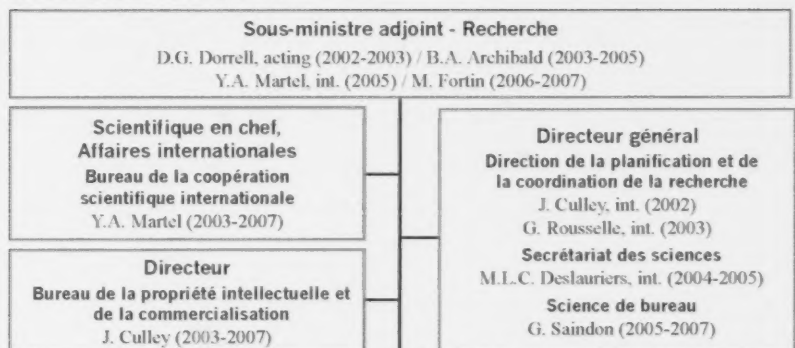
## 2.2 Période de 1987 à 1996



## 2.3 Period of 1997-2001



## 2.4 Période de 2002 à 2007



Directeur général	Directeur général	Directeur général	Directeur général
Programme national : Systèmes de production durable S.D. Morgan Jones (2002-2007)	Programme national : Santé environnementale J.-M. Deschênes, int. (2002) C.W. Lindwall, (2003-2007) R. Butts, int. (2007)	Programme national : Salubrité et qualité des aliments A. St-Yves, int. (2002) D.R.C. Bailey (2003-2004) G. Saindon, int. (2005) G. Rousselle, int. (2005) P. Silva (2006-2007)	Programme national : Bioproduits et bioprocédés G. Neish (2002-2007)

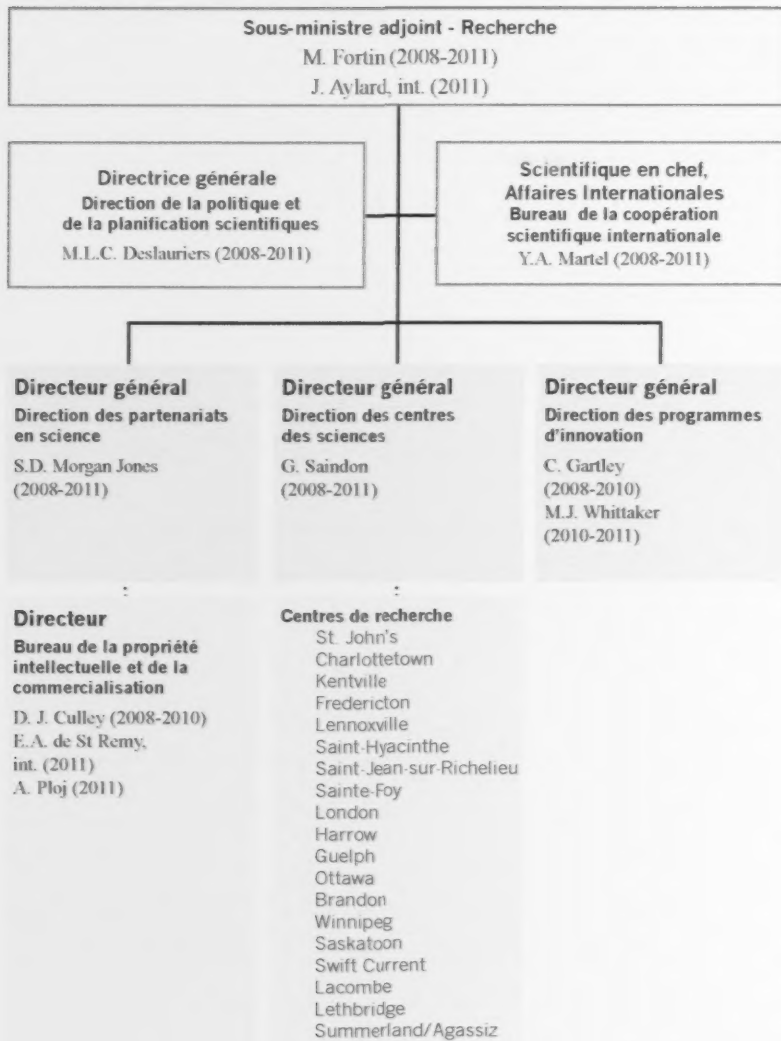
### 2002-2004

Thèmes scientifiques :	Thèmes scientifiques :	Thèmes scientifiques :	Thèmes scientifiques :
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grandes cultures et cultures fourragères</li> <li>- Création de cultivars et autres améliorations génétiques</li> <li>- Céréales et oléagineux</li> <li>- Systèmes de production du bétail</li> <li>- Comportement et bien être des animaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biodiversité</li> <li>- Lutte antiparasitaire intégrée</li> <li>- Génomique et biotechnologie</li> <li>- Qualité des ressources hydriques</li> <li>- Qualité de l'air</li> <li>- Éléments nutritifs et résidus organiques</li> <li>- Plantes à haut potentiel de rentabilité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sécurité alimentaire et réglementation</li> <li>- Réponses aux attentes des consommateurs concernant la qualité des aliments</li> <li>- Nouveaux produits et amélioration des procédés</li> <li>- Amélioration de la qualité nutritive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produits et bioprocédés spéciaux</li> <li>- Produits bioénergétiques et autres procédés associés à la biomasse</li> <li>- Bioinformatique de la génomique et des autres genres de bioinformation</li> </ul>

### 2004-2007

Thèmes scientifiques :	Thèmes scientifiques :	Thèmes scientifiques :	Thèmes scientifiques :
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amélioration génétique des cultures</li> <li>- Systèmes de production des cultures</li> <li>- Systèmes de production du bétail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biodiversité</li> <li>- Lutte antiparasitaire intégrée</li> <li>- Qualité des sols, de l'eau et de l'air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sécurité et transformation alimentaires</li> <li>- Qualité des aliments et nutrition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produits biologiques et bioprocédés</li> <li>- Génomique et biotechnologie</li> </ul>

## 2.5 Période de 2008 à 2011





### 3. Programmes scientifiques nationaux et les thèmes scientifiques nationaux, 2002-2011

- 3.1 De 2002 à 2004, la Direction générale de la recherche compte quatre programmes scientifiques nationaux qui sont gérés par des chefs de programmes nationaux (directeurs généraux) et 19 thèmes scientifiques nationaux (voir le Tableau 2.4), qui sont gérés par des responsables de thèmes nationaux. D'anciens directeurs de centres de recherche et des chercheurs seniors occupent les postes de responsables par intérim des thèmes scientifiques nationaux.

J. Bole

R. Butts

R. Chagnon

D. Demars

C. Deslauriers

L. Dwyer

B. Grace

P. Hicklenton

W. Johnson

R. Kucey

P. Piyasena

J. Richards

G. Rousselle

G. Saindon

V. Stevens

J. Stewart

J. Surprenant

C. Toupin

G. Whitfield

3.2 De 2004 à 2007, la Direction générale de la recherche compte quatre programmes scientifiques nationaux, qui relèvent de directeurs généraux, ainsi que dix thèmes scientifiques. Chaque thème scientifique relève de directeurs scientifiques.

#### **A. Systèmes de production durable**

Amélioration génétique des cultures

P. Burnett	2004
J. Stewart	2005-2007

Systèmes de productions végétales

D. Wall	2004-2005
P. Hicklenton	2005-2007

Systèmes de productions animales

J. Surprenant	2004-2007
---------------	-----------

#### **B. Santé de l'environnement**

Biodiversité

B. Grace	2004-2007
----------	-----------

Lutte antiparasitaire intégrée

G. Whitfield	2004-2007
--------------	-----------

Qualité des sols, de l'eau et de l'air

R. Butts	2004-2007
C. Lemieux, int.	2007-2007

#### **C. Salubrité et qualité des aliments**

Sécurité et transformation alimentaires

F. Nattress, int.	2004
J. Lynch	2005
G. Piette	2006-2007

Qualité des aliments et nutrition

P. Silva	2004-2007
G. Piette, int.	2007

#### **D. Bioproduits et bioprocédés**

Produits biologiques et bioprocédés

J. Brandle, int.	2004-2006
C. Deslauriers	2007
M. Marcotte	2007

Génomique et biotechnologie

D. Kurdika	2004
L. Dwyer	2005-2007

3.3 De 2008 à 2011, on compte dix thèmes scientifiques gérés par des directeurs scientifiques qui sont aussi responsables de chercheurs scientifiques à au moins un centre de recherche. Voici comment la situation se présente en 2011 :

Ressources pédologiques et hydriques

J. Boisvert

Biodiversité et agriculture nordique

B. Grace

Systèmes de productions végétales

P. Hicklenton

Qualité de l'air et adaptation aux changements climatiques

C. Lemieux

Santé et aliments

M. Marcotte

Plateformes de bioproduits et génomique

P. McCaughey

Systèmes de production alimentaire

G. Piette

Amélioration du matériel génétique des plantes

J. Stewart

Systèmes de production du bétail

J. Surprenant

Systèmes de protection des cultures

G. Whitfield

#### 4. Centres de recherche et gestionnaires

##### **Centre de recherche de l'Atlantique sur les cultures de climat frais**

St-John's, Terre-Neuve-et-Labrador

###### **Directeurs**

H.R. Davidson 1984-1986

K.G. Proudfoot, int. 1987-1990

M.D. Sudom 1991-1993

P.L. Dixon, int. 1994-1995

J.E. Richards 1996-2002

###### **Directeurs de recherche**

P.L. Dixon, int. 2003-2004

S. Todd, int. 2004-2005

D. McKenzie, int. 2005

A. Kwabiah, int. 2005-2006

S. Todd 2006-2011

Directeur scientifique	
P. Hicklenton	2008-2011

**Centre de recherche sur les cultures et les bestiaux**

Charlottetown, Île-du-Prince-Édouard

**Directeurs**

L.B. Macleod	1970-1990
C.B. Willis	1991-1995
J. A. Ivany	1996
D.R.C. Bailey	1996-1998
J. A. Ivany, int.	1999
M.L.C. Deslauriers	1999-2002

**Directeurs de recherche**

T.A. Van Lunen, int.	2003-2005
M. Proulx	2005-2009
R.A. Martin, int.	2009-2010
M. Rodriguez	2010-2011

**Directeur scientifique**

P. Hicklenton	2008-2011
---------------	-----------

**Centre de recherche de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture**

Kentville, Nouvelle-Écosse

**Directeurs:**

G.W. Weaver	1979-1990
K.G. Proudfoot, int.	1991
P.W. Johnson	1992-2002

**Directeurs de recherche**

R. Bush	2003-2008
D.M. Hodges, int.	2008-2009
K. Mackenzie, int.	2009
D.M. Hodges	2010-2011

**Directeur scientifique**

P. Hicklenton	2008-2011
---------------	-----------

**Centre de recherche sur la pomme de terre**

Fredericton, Nouveau-Brunswick

**Directeurs**

Y.A. Martel	1984-1986
G.C. Misener, int.	1986
D.K. McBeath	1987-1995
C.B. Willis, int.	1996
P. Milburn, int.	1996
G. Saindon	1996-2000
R. Butts	2000-2002

Directeurs de recherche	
P. Milburn	2003-2006
J.-P. Privé, int.	2007
J.A. Millette	2008-2010
J.E. Hurley	2011
Directeurs scientifiques	
J.-P. Privé, int.	2008
C. Lemieux	2009-2011

**Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures**

Ville de Québec (Sainte-Foy), Québec

Directeurs	
S.J. Bourget	1968-1990
A. St-Yves	1991-1998
G. Rousselle	1999-2002
Directeurs de recherche	
R. Michaud, int.	2003-2005
M. Germain	2006-2009
C. Lapierre, int.	2009
G. Levasseur	2010-2011
Directeurs scientifiques	
J. Surprenant	2008
C. Lemieux	2009-2011

**Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc**

Sherbrooke (Lennoxville), Québec

Directeurs	
J.-C. St-Pierre	1984-1988
J.-M. Deschênes	1989-1998
J. Surprenant	1999-2002
Directeurs de recherche	
D. Massé	2003-2005
J.P. Charuest	2005-2006
A. Giguère	2006-2011
Directeur scientifique	
J. Surprenant	2008-2011

**Centre de recherche et de développement sur les aliments**

Saint-Hyacinthe, Québec

## Directeurs

R.R. Riel	1983-1988
C.B. Aubé	1988-1998
G. Rousselle, int.	1998
A. St-Yves	1998-2001
C. Toupin, int.	2001-2002

## Directeurs de recherche

C. Toupin	2003-2010
A. Houde	2011

## Directeur scientifique

G. Piette	2008-2011
-----------	-----------

**Centre de recherche et de développement en l'horticulture**

Saint-Jean-sur-Richelieu, Québec

## Directeurs

C.B. Aubé	1980-1987
P. Martel, int.	1988
D. Demars	1989-2002

## Directeur de recherche

R. Chagnon	2003-2011
------------	-----------

## Directeur scientifique:

J. Surprenant	2008-2011
---------------	-----------

**Centre de recherche sur les aliments de Guelph**

Guelph, Ontario

## Directeur:

G. Poushinsky	2000-2002
---------------	-----------

## Directeurs de recherche

P. Piyasena, int.	2003-2005
M. Baxi	2006-2008
P. Piyasen	2009-2011

## Directeur scientifique

G. Piette	2008-2011
-----------	-----------

**Centre de recherche sur les cultures abritées et industrielles**

Harrow, Ontario

**Directeurs**

C.F. Marks	1981-1990
P.W. Johnson, int.	1991
D.R. Menzies	1992-1994
G.H. Whitfield	1995-2002

**Directeurs de recherche**

J. Warner, int.	2003-2005
A. Hamill, int.	2006
P. Piyasena	2007-2008
A. Svircev, int.	2009-2010
R. Sharma	2010-2011

**Directeur scientifique**

G. Whitfield	2008-2011
--------------	-----------

**Centre de recherche du Sud sur la phytoprotection et les aliments**

London, Ontario

**Directeurs**

H.V. Morley	1978-1990
C.F. Marks	1991-2000
G. Saindon	2000-2002

**Directeurs de recherche**

D. Brown	2003-2006
K. Volkmar	2006-2011

**Directeur scientifique**

G. Whitfield	2008-2011
--------------	-----------

**Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux**

Ottawa, Ontario

**Directeurs**

J. Dueck	1996-1997
H. Voldeng, int.	1997
J.-M. Deschênes	1998-2001
L. Dwyer, int.	2002

**Directeurs de recherche**

S. Gleddie, int.	2003-2006
M. Savard, int.	2006-2007
D. Petitclerc	2007-2008
M. Savard	2008-2011



**Directeurs scientifiques**

L. Dwyer	2008
C. Lemieux, int.	2008
M. Marcotte	2009-2011

**Centre de recherche de Brandon**

Brandon, Manitoba

**Directeurs**

E.E. Swierstra	1986-1991
J.A. Robertson,	1992-1995
R.M.N. Kucey	1996-2002

**Directeurs de recherche**

K. Volkmar, int.	2003-2005
F. Selles	2006-2010
B. Irvine	2011

**Directeurs scientifiques**

C. Lemieux	2008
R. Butts	2008
J.-P. Privé	2009
J. Boisvert	2009-2011

**Centre de recherche sur les céréales**

Winnipeg, Manitoba

**Directeurs:**

T.G. Atkinson	1983-1990
D.E. Harder, int.	1991
J.B. Bole	1992-2002

**Directeurs de recherche**

D.E. Harder, int.	2003-2004
P. Burnett, int.	2004
N.D.G. White, int.	2004-2006
D.A. Wall	2006-2011

**Directeurs scientifiques**

P. Hicklenton	2008
J. Boisvert	2009-2011

**Saskatoon Research Centre**

Saskatoon, Saskatchewan

**Directeurs**

J.R. Hay	1981-1990
R.E. Howarth	1991-1994
P.A. O'Sullivan	1995-2000
D. Wall, int.	2001-2002

**Directeurs de recherche**

O. Olfert, int.	2003
D. Wall	2004-2005
P. McCaughey	2006-2007
O. Olfert, int.	2008-2009
S. Boyetchko, int.	2010
F. Katepa-Mupondwa	2010-2011

**Directeurs scientifiques**

M. Marcotte	2008
P. McCaughey	2009-2011

**Centre de recherche sur l'agriculture des Prairies semi-arides**

Swift Current, Saskatchewan

**Directeurs**

B.H. Sonntag	1986-1988
P.A. O'Sullivan	1989-1993
G.A. Neish	1994-1995
R.P. Zentner, int.	1995
C.W. Lindwall	1996-2002

**Directeurs de recherche**

P. Jefferson, int.	2003
J. Clarke, int.	2003-2005
K. Volkmar, int.	2006
J.A. Millette, int.	2007
C. G. Davidson	2008-2011
B. McArthur	2011

**Directeur scientifique**

J. Stewart	2008-2011
------------	-----------

**Centre de recherche de Lacombe**

Lacombe, Alberta

**Directeurs**

D.E. Waldern	1980-1988
J.F. Pantekock	1989-1994
S.D. Morgan Jones	1995-1996
P.D. Lidster	1997-1998
D.R.C. Bailey	1999-2002

**Directeurs de recherche**

F. Nattress, int.	2003-2004
M. Dugan, int.	2005
R. Lawrence	2006-2011

Directeurs scientifiques	
M. Marcotte	2008
P. McCaughey	2009-2011
<b>Centre de recherche de Lethbridge</b>	
Lethbridge, Alberta	
Directeurs	
D.G. Dorrell	1983-1987
P.A. O'Sullivan	1988
B.H. Sonntag	1989-1994
C.W. Lindwall, int.	1995
S.D. Morgan Jones	1996-2002
Directeurs de recherche	
P. Burnett	2003-2004
Z. Mir	2005-2007
B. Freeze	2008-2011
Directeur scientifique	
J. Stewart	2008-2011
<b>Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique – Summerland</b>	
Summerland, Colombie-Britannique	
Directeurs	
D.M. Bowden	1985-1987
D.B. Cumming	1988
J. Dueck	1989-1993
P.D. Lidster	1994-1996
G. Neish	1996-2000
B. Grace, int.	2001-2002
Directeurs de recherche	
F. Kappel, int.	2003-2005
D. Thielmann, int.	2006-2007
F. Katepa-Mupondua	2007-2010
K. MacKenzie	2010-2011
Directeur scientifique	
B. Grace	2008-2011
<b>Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique – Agassiz</b>	
Agassiz, Colombie-Britannique	
Directeur	
J.M. Molnar	1985-2002

**Directeurs de recherche**

J.M. Molnar	2003-2005
V. Stevens	2006-2009
F. Silversides, int.	2009-2010
A. Svircev, int.	2010-2011
T. Forge, int.	2011
S. KrishnaRaj	2011

**Directeur scientifique**

B. Grace	2008-2011
----------	-----------

**5. Auteurs de l'annexe**

Bernard Vigier, chercheur scientifique (1977-2010), Direction générale de la recherche, Saint-Jean-sur-Richelieu et Ottawa, et Taunya Goderre, coordonnatrice adjointe, Bureau de la coopération scientifique internationale, Direction générale de la recherche, Ottawa.

## Index

---

- Agrométéorologie**, 230, 233, 235, 355
- Abeille**, 72, 75, 78, 172, 254, 278, 286, 353, 355, 358, 364. *Voir aussi* Apiculture.
- Abricot**, 168, 170, 174, 198, 278
- Agneau**, 133, 136, 138, 259, 363
- Agriculture de précision**, 54, 109, 157, 235, 338
- Agropyre**, 305, 326-27, 397
- Air**, 69, 97, 99, 108-09, 113, 116, 160, 166, 168, 173-74, 196, 208, 230, 233, 235, 238, 292, 328, 335, 365, 368, 388-89, 412, 422, 425-26
- Amélanchier**, 120, 354, 358
- Animaux**,
- Alimentation**, 53-4, 57, 60, 65, 67, 83-84, 112, 122-23, 125, 128, 132, 136, 206, 219, 221, 226, 242, 244, 254-55, 258, 273, 278, 284-86, 298, 327, 347, 363-64, 368-69, 386, 395
  - Bien être/comportement**, 122-26, 128-32, 136, 255-56, 258, 343, 347, 350, 352, 367, 382, 384, 422
  - Général**, 13, 17, 22-3, 26, 29, 83-85, 92, 98, 108, 118, 123-30, 132, 134, 136, 141, 161, 204, 208-09, 212, 253-56, 259, 273, 278, 286, 288, 295, 302, 305-06, 309, 316, 336, 344-45, 349-50, 352, 360-64, 368-69, 372, 385, 388-89, 391, 395, 397, 413, 422, 425
- Antiparasitaire**, 30, 38, 49-50, 55, 60, 62, 64, 68, 72, 89, 91, 103, 171, 176, 179, 183-85, 193, 199, 203, 210, 250, 268-69, 300, 312, 367-77, 382, 388-89, 422, 425
- Apiculture**, 117-18, 334, 350, 353, 355-56, 396. *Voir aussi* Abeille.
- Arachnides**, 192, 193
- Arboretum**, 207, 210-13, 215, 281, 349-50, 389, 411
- Arbres fruitiers**, 61, 68, 71-2, 74, 134-35, 155, 160, 166-71, 177-81, 196, 198-201, 246, 278, 336, 373-75, 377-79, 383, 402, 406. *Voir aussi* Fruits et Petits fruits.
- Arbuste**, 61, 212-13, 278, 281, 283, 286
- Argousier**, 57, 381
- Artichaut**. *Voir* Topinambour.
- Avoine**,
- Amélioration**, 113-14, 218, 226, 268, 271-72, 274-76
  - Général**, 113, 166-67, 205, 209, 217-22, 225, 240-44, 258, 272, 291, 294, 306, 338-39, 341, 344-45, 348, 396
  - Maladies**, 268-69, 272, 287, 289, 351
  - Variétés/cultivars**, 113-14, 218-20, 221-22, 225-26, 268, 271-72, 274-76, 339, 344, 349
- Baies**, 171, 354-55, 358, 381

- Bétail**, 18, 53, 55, 58, 66, 74, 80-1, 83, 86-7, 91, 120, 123, 129-31, 140, 166-67, 208, 224, 240, 253-55, 263, 286, 288, 293, 302, 308-09, 311, 313, 316, 323, 329, 344, 350, 352, 362-63, 368-70, 372, 374, 392-96, 398, 422, 426
- Bioactif**, 60, 65, 67, 68, 72, 151, 153, 204, 276, 296, 303, 306-07
- Biocarburants**, 112, 303, 306
- Biochimie**, 111, 116, 170, 178, 182, 186, 217, 241, 290-91, 294, 332, 347, 384, 386
- Biodiversité**, 75, 230, 235, 249-50, 299, 306, 318, 368, 422, 425-26
- Biologie moléculaire**, 64, 95, 110, 122, 170, 172, 184-85, 203-04, 218, 225, 322,
- Bioprocédés**, 29, 40-1, 216, 229, 366, 422, 425
- Bioproduits**, 29, 33, 40-1, 185, 216, 229, 301-04, 306, 366, 422, 425-26
- Bioressources**, 32, 166, 176, 301-02, 304, 306
- Biosystématique**, 208-10, 217, 229, 245-49, 252, 411, 419-20
- Biotechnologie(ique)**, 28, 64, 148, 182, 188, 198, 209, 216, 218, 228, 255-56, 258, 267, 269-71, 274, 276, 296, 298, 300-01, 307, 326, 376, 422, 425
- Blé**,
- Amélioration**, 167, 169, 170, 226, 270, 286, 324, 326, 331-33, 339, 348, 354, 383
  - Général**, 9, 18, 34, 109, 113, 116, 166, 168, 170, 176, 205, 209, 217-21, 227, 240, 263, 270-71, 275, 289, 294, 304, 320, 326, 329, 336, 338-41, 345, 356, 362, 364, 367, 383
  - Maladies**, 169, 220-21, 223-24, 226-27, 258, 269, 272-76, 280, 298, 304, 370, 380
  - Variétés/cultivars**, 18, 65, 114, 167, 175, 218-21, 226, 248, 267-68, 270-76, 286, 326, 328-29, 331, 334, 339, 349, 356, 358, 370, 383
- Bleuet**, 52, 55, 57, 69-73, 75-8, 88, 102, 105-06, 117, 120, 156, 163, 165, 171, 388
- Bocuf**, 80-3, 86, 93, 130, 256, 263, 287-88, 290, 308-10, 343-45, 347, 350-51, 364, 368, 394
- Brassica**, 300, 305, 315, 321
- Brocoli**, 77, 157, 383
- Brome**, 305
- Caméline**, 313, 315, 321, 326
- Canola**, 34, 91, 111, 117-20, 157, 192, 219, 251, 258, 291-92, 298, 303-06, 312-13, 319-21, 326, 337, 341, 344-45, 348-49, 351, 354-56, 358, 388, 402
- Canneberge**, 55, 57, 152, 390
- Carotte**, 56, 67, 155, 158, 165
- Cassis**, 171, 180
- Céréales**,
- Amélioration**, 57, 61-2, 113, 123, 217, 219, 226, 267-72, 276, 317, 326, 334
  - Général**, 23, 38, 51, 54, 57, 59-62, 66-67, 83, 89, 102, 108, 111, 113, 118,

- 123, 134, 140-41, 144-45, 206, 208, 219, 225, 228, 240-42, 246, 254, 258, 267-72, 274, 276, 287, 289-90, 293, 299, 309-10, 312-13, 322, 324-34, 336, 338-40, 342, 348, 354-55, 360, 396, 422, 430-31
- Maladies**, 62-4, 113, 120, 219, 224, 226-27, 258, 267-69, 274-75, 297-98, 380
- Variétés/cultivars**, 60-2, 113, 123, 134, 138, 140-41, 226, 228, 267-69, 271-72, 274, 276, 309-10, 313, 317, 323, 326, 328-30, 335-36, 338-40, 342, 349
- Cerise**, 199, 278, 373-74, 377-80, 400, 402
- Changements climatiques**, 35, 112, 115-16, 230, 233-36, 238, 305, 326, 360, 368, 381, 426
- Chèvre**, 140, 151, 212
- Chicouté**, 57
- Chiendent**, 111, 163
- Chou**, 54-6, 77, 149, 152, 156, 159, 163, 165, 265, 388, 391
- Chou-fleur**, 55, 77
- Chrysanthème**, 71, 197, 200, 217, 278, 283, 405
- Clonal**, 166, 170-71, 176-77, 180-81
- Collection**, 89-90, 110-11, 180, 196, 209, 212-13, 215, 245, 247-48, 250, 252, 276, 306, 365, 378, 383, 399, 401, 411
- Colza**, 228, 240, 251, 287, 298
- Concombre**, 103, 167-70, 178, 186, 193-94, 265, 278, 387, 390, 402-03, 405
- Commercialisation**, 30, 40-3, 148, 152, 154, 206, 226, 243, 263, 275, 289, 305, 322, 329, 358, 368, 422-23
- Croisement**, 88-9, 92, 125, 134, 138, 198, 223, 226, 278, 287-88, 293, 362
- Crucifère**, 54, 56, 155-56, 168, 240, 246, 303-05, 388
- Culture alternative**, 162, 189, 315, 320, 405
- Cultures de remplacement**, 56, 161, 163, 192-93, 280, 284, 318
- Dactyle**, 120, 383
- Drainage**, 54-5, 58, 145, 169, 364, 366, 377
- Durable**, 29, 34, 40-1, 60, 67, 73-4, 85, 101, 103, 116, 131, 154, 158, 172, 174, 185, 197, 204, 216, 229, 233-35, 249-50, 271, 304, 307, 311, 314-15, 318, 326, 333, 335, 352, 366, 371-72, 386, 389, 394, 409, 412, 422, 425
- Eau, gestion**, 51, 168, 174, 238
- Économie**, 9, 44, 55, 61, 68, 79, 191, 290, 294, 312-13, 320, 329, 366
- Ecosystème**, 58, 79, 101, 106, 115, 200, 363
- Émissions de gaz à effet de serre**, 110, 129, 168, 174, 176, 235, 238, 291, 312, 326, 328, 340, 365, 371. *Voir aussi* Gaz à effet de serre.
- Entomologie**, 17, 52-4, 88, 90, 98, 155, 179, 183, 184-85, 190-91, 195-96, 201, 217-18, 246-47, 274, 296-98, 326, 362-63, 375, 394, 399, 400-01, 403



- Entreposage**, 63, 68-70, 72-4, 77-9, 86, 89-90, 95, 97, 102, 105, 118, 149, 157, 231, 239-40, 266, 272, 275, 279, 283, 292, 324, 340, 342, 365, 375-76, 384, 390
- Environnement santé**, 29, 40-1, 73, 176, 236, 238, 366, 389, 409, 422, 425
- Évaluation sensorielle**, 178, 266, 377
- Fermentation**, 78, 149, 152, 244, 299
- Fertilisant**, 71, 120, 132, 156, 171, 193-94, 379
- Fétuque**, 65, 119-20, 327, 370
- Fléole des prés**, 65, 91, 110, 115, 366, 396
- Foin**, 83, 86, 118, 145, 309-10, 370, 383, 396
- Fongicide**, 77, 158, 186, 191, 196, 199-200, 227, 304, 319
- Fraise**, 57, 76, 92, 156, 170-71, 176, 178, 205, 266, 354-55, 358, 383, 402
- Framboise**, 55, 57, 88, 102, 105-06, 170-71, 176, 178
- Fromage**, 151-52, 243
- Fruits/arbre fruitier**, 23, 61, 68-76, 79, 87, 92, 101-03, 105-06, 123, 134-35, 149, 151-52, 154-56, 158, 160, 166-71, 174, 177-81, 185, 195-201, 208, 227, 240, 246, 264, 278, 281, 286, 319, 336, 373-75, 377-81, 383, 386, 402, 404, 406, 415. *Voir aussi* Petits fruits.
- Fumier**, 54-5, 62, 74-5, 84, 107, 109-10, 123, 125, 128-29, 132, 144, 187, 194, 208, 237-38, 254, 290-94, 364-65, 370, 382, 386
- Fusariose de l'épi**, 67, 113, 169, 175, 219-21, 226-27, 267, 269-70, 275-76
- Gaz à effet de serre**, 107, 109, 132, 235, 237, 291, 311, 326, 328, 340, 360. *Voir aussi* Émissions de gaz à effet de serre.
- Gazon**, 306, 385
- Génomique**, 95, 156, 170, 182, 185, 188, 229, 270, 276, 301, 305, 343, 347, 349-50, 352, 367, 371, 422, 425-26
- Ginseng**, 192
- Grain**, 22, 34, 65-6, 86, 91, 102, 113, 120, 123, 125, 151, 157, 162, 169, 179, 205-06, 222-25, 227, 240, 242, 258, 267, 269-71, 275-76, 278, 281-82, 287, 298, 303, 306, 311-12, 319, 328, 337, 339-40, 369
- Groseille**, 170-71, 176, 178, 180
- Haricot**, 119-20, 162, 167-70, 172, 175-76, 187, 192, 219, 240, 277, 281-82, 284, 287, 326, 364, 366-67, 369
- Herbe des dunes**, 58
- Herbicide**, 70, 76, 111, 114, 134-35, 158, 165, 176-79, 199, 249, 289, 291, 293, 301, 306, 310, 319-21, 324, 331-34, 340, 351, 383, 387
- Horticulture**, 17, 22, 34, 37, 51, 53, 56, 60-2, 68-9, 72-3, 79, 89-91, 93, 104, 106, 154, 157-58, 160, 164, 167, 177, 199, 201-02, 239-40, 261, 278, 287, 309, 316, 354-55, 357, 375-76, 383, 396, 427, 429
- Insecte**,  
**Contrôle**, 52, 66, 162, 183, 190, 197, 298, 334, 356, 378

- Général**, 16-8, 53, 60, 70, 74, 76, 87-8, 91, 96, 98, 182-86, 188, 197-98, 209, 245-46, 252, 267-68, 276, 287, 296, 301-05, 366-67, 371, 375, 378, 391
- Résistance**, 87-9, 155, 168-69, 172, 197, 220, 271, 302
- Nuisibles et ravageurs**, 67, 76, 113, 154-57, 191, 195, 250, 267, 298-302, 363-64, 375, 380, 401
- Classification**, 247-50
- Insecticide**, 74, 87-8, 98, 156, 158-59, 169, 186, 197, 199-200, 274, 319, 388-89, 411
- Ivraie**, 65, 383
- Kentucky**, 65, 120, 310
- Lait**, 98, 124-26, 128, 130-31, 138, 143-44, 149, 151-52, 206, 210, 240, 241-44, 254, 257
- Laitier**,
- Animal**, 23, 26, 34, 37, 53, 58, 61-2, 65, 81, 88, 90, 93, 117-19, 122-30, 132-34, 137, 140, 142-43, 162, 164, 206, 209, 212, 214, 253-55, 382, 384-85, 396,
- Aliment**, 34, 59, 78, 118, 148, 151-52, 209, 239-43, 256, 384, 391
- Lentille**, 119, 284, 288, 326
- Lin**, 34, 119, 120, 128, 130, 205-06, 270, 277-84, 287, 289, 293-94, 306, 337-39, 341, 381
- Laitue**, 55, 74, 155, 159-60, 165, 387
- Légumes**, 23, 68-71, 74, 84, 101-05, 123, 140, 149, 151, 154-58, 165-68, 171-72, 175-79, 184-85, 199, 227, 240, 264, 319, 336, 364, 378, 383-84, 386-87, 401, 403, 405-06
- Légumières, cultures**, 53, 56, 103-04, 155-57, 168, 178, 180, 184, 193, 196, 309, 385, 405
- Légumineuses**, 34, 57, 85, 134, 136, 141, 145, 151, 186, 246, 279, 291, 298, 301-05, 312-13, 319-21, 325, 327-28, 337, 339, 350, 396-97
- Lilas**, 212-13, 215, 217, 278
- Lutte intégrée des ravageurs**, 51, 54-56, 69, 157, 172, 175, 195-99, 249, 301, 312, 333, 354
- Luzerne**, 65, 72, 110-12, 114-16, 145, 167, 218-19, 251, 293-94, 296, 298, 305, 326-27, 354, 370, 374, 392, 394, 397
- Maïs**,
- Amélioration**, 157, 161-62, 193, 217-20, 223, 225, 228, 279, 289-90, 295, 390
- Général**, 54, 58, 91, 103, 110-12, 114, 116, 123, 155, 162, 165, 167-70, 174, 176, 178-79, 194, 209, 217-20, 226, 258, 278-79, 287, 289-90, 362, 364, 386, 389-90
- Maladies**, 67, 155, 157, 167, 223-24, 226
- Variétés/cultivars**, 55, 65, 167, 218-20, 226, 278

- Microbiologie**, 129, 183, 185, 217, 290-91, 343, 347, 350, 355-56, 362  
**Miel**, 254, 278, 355, 358  
**Moutarde**, 111, 205, 240, 298, 303, 305, 315, 320-21, 326, 331  
**Mouton**,  
    **Génétique**, 82, 136-37, 278, 344, 362  
    **Général**, 25, 84, 122-25, 130, 133-38, 212, 253-54, 259, 278, 287, 344, 363  
**Mycologie**, 246-248, 250  
**Navet**, 102, 200  
**Nematicide**, 159, 196  
**Nématode**, 55-6, 66, 156, 158, 172, 175, 187, 190, 192, 196, 247-48, 251  
**Nématologie**, 196, 400-01  
**Nutraceutiques**, 96, 149, 204-05, 273  
**Nectarine**, 167, 170, 174, 198  
**Nutrition**,  
    **Animaux**, 60, 62, 66, 82, 84, 120, 122, 124-26, 129, 131-33, 136, 140, 142, 254, 288-89, 310, 336, 347, 363-64, 384, 392, 394  
    **Général**, 82, 84, 120, 123, 136, 151, 156, 177-78, 209, 285, 288-91, 374, 380, 391  
    **Humaine**, 32, 34, 64, 94, 172, 187, 206, 209, 239, 242, 244, 257, 422, 425  
    **Salubrité**, 206, 244  
**Oignon**, 155-56, 251  
**Oléagineuses, cultures**, 67, 279, 284, 297-300, 302, 304-05, 315, 320, 327-28, 331, 339  
**Organique**, 56, 58, 74, 84, 104-05, 109-10, 113, 132, 156, 158, 183, 187, 190, 193, 205, 220, 232, 236, 238, 291, 328, 342, 364, 366, 377, 386, 397, 422  
**Orge**,  
    **Général**, 120, 145, 209, 219-20, 223-24, 226, 228, 251, 269-71, 285-87, 289-92, 294, 298, 306, 320-21, 326, 338-41, 344-45, 348, 351, 354-55, 362, 364-65, 396  
    **Variétés/cultivars**, 65, 113-14, 205, 218-20, 223, 226, 268, 274, 286-87, 291, 294, 339, 349, 358  
**Ornementaux**, 34, 61, 198, 207, 210-211, 213, 215, 278  
**Pathologie**, 52-3, 61-2, 88, 93, 155, 172, 183-86, 190-92, 195-96, 201, 209, 217-18, 224, 269, 271, 274, 279, 290-91, 297-98, 311, 326, 343-44, 353-55, 358, 362-63, 368, 375, 399-403  
**Pâturin**, 65, 120, 310  
**Pâturage**, 81-6, 136, 144, 217, 288, 291, 293, 301, 309-10, 313, 322, 327, 332, 347-48, 370, 374, 383, 392-98  
**Pêche**, 66, 166, 167-70, 198-99, 201, 336

- Pesticide**, 30, 48, 75, 79, 96, 104-06, 134, 155, 157-59, 171, 174, 182-83, 185-188, 193, 195-200, 203, 232-34, 237, 244, 246, 296, 301-03, 306-07, 315, 318-19, 321, 324, 333, 342, 364, 376, 378-79, 382, 387-88, 391, 401
- Petits fruits**, 53, 55, 57, 68, 72-3, 117, 120, 155, 160, 163, 178, 180-81, 196-97, 319, 380-83, 386, 388, 399-400, 406. *Voir aussi* Fruits/arbre fruitier.
- Physiologie**, 54, 72, 82, 103, 111, 116, 122-26, 130, 132, 145, 162, 171, 177-79, 183, 190-91, 209, 217-18, 255, 279, 287-88, 290-93, 322, 326, 332, 364, 369, 376, 380, 384, 392, 394, 399-400
- Poire**, 71, 103, 105, 167-68, 170-71, 193, 198-99, 201, 251
- Pois**, 57, 91, 155, 168, 178, 192, 277-88, 280-84, 288, 294, 306, 326, 339, 349, 354, 359
- Plantes ligneuses ornementales**, 65, 163
- Pomme**, 69, 71, 73, 76-8, 84, 102, 106, 159, 168, 170-71, 176, 178-81, 193, 199, 200, 205, 208, 316, 344-45, 354, 355, 358, 373-74, 377-80
- Pomme de terre**,  
     **Amélioration**, 53, 89, 91, 193, 283  
     **Général**, 37, 53, 60-3, 66-7, 77, 87-90, 92-100, 109, 113, 133-35, 138, 155-56, 167, 206, 217, 240, 244, 278, 280, 283-84, 287, 294, 362, 364, 366-67, 427  
     **Maladies**, 53-4, 56, 60, 64, 67, 77-8, 87-91, 96-100, 200, 251-52, 291, 316, 370, 400, 402  
     **Variétés/cultivars**, 55-6, 66, 89-93, 95-6, 98-100, 105, 133-35, 138, 141, 277, 280, 282-83, 316, 367
- Porc**, 22-3, 34, 37, 52, 62, 66, 71, 77, 81-4, 117-19, 122-34, 137, 140, 142-43, 203, 209, 212, 219, 243, 254, 256, 258, 286-90, 293, 336, 344-46, 350, 373, 414, 428
- Portes ouvertes**, 44, 102, 211
- Prairies naturelles**, 325, 370, 395, 398
- Protection**, 13, 31-2, 38, 58, 64, 67, 70-1, 76, 78, 87, 106, 129, 144, 148, 156-57, 166, 176, 179, 181-82, 184-86, 188, 197, 203, 209, 216, 218, 220, 229, 246, 249-50, 252, 271-72, 275, 280, 297, 301, 320, 337, 342, 384, 386, 426, 430
- Prune**, 163, 186, 198-99
- Puceron**, 87, 89, 96, 99, 155, 198, 388, 401
- Qualité de l'air**, 97, 166, 230, 233, 238, 422, 426
- Raifort**, 283-84, 387
- Raisin**, 71, 196, 199, 380, 406
- Ravageurs**, 9, 23, 66-7, 79, 99, 154-55, 157, 159, 167, 171-72, 179, 184, 186, 191, 193, 195-97, 199, 223-24, 250, 267, 269, 274-75, 298-99, 304-05, 308, 314, 358, 364, 367-68, 371, 375, 378, 380-82, 388, 401, 405
- Recherche statistique**, 260, 262
- Relevés pédologiques**, 230-34, 236

- Rose**, 165, 171, 198, 213, 278, 283, 369, 390
- Rotation**, 28, 62-3, 75, 104, 106, 111, 113-14, 119, 173-74, 178, 190, 192, 197, 217, 220, 278, 292, 294-95, 310, 316-17, 320, 325-26, 328, 330-31, 341, 346, 365-66
- Rumen**, 129, 131, 257, 367-68
- Rutabaga**, 53-6
- Sétaire verte**, 289
- Sarrasin**, 240, 277-78, 280-82, 284
- Seigle**, 120, 162, 193, 328
- Sharka**, 186, 198, 201, 380
- Soja**, 111, 114, 203, 209, 217-20, 223-24, 226-28, 243, 251-52, 284, 287-89
- Soya**. *Voir* Soja.
- Sureau**, 120, 171, 180
- Système de production**, 29, 40-1, 54, 57, 59-60, 67, 73, 75, 97, 99, 100, 103, 142, 158, 160, 168, 185, 204, 217, 265, 276, 290-92, 294-95, 301, 308-11, 325, 334, 337, 340, 346, 351, 360, 366, 368, 371, 380, 382, 386-89, 422, 425-26
- Tabac**, 155, 161-67, 185, 187, 189-94, 228, 263
- Taxonomie**, 87-8, 246, 249-50, 401
- Télédétection**, 232, 235, 237, 342
- Tomates**, 103, 168-71, 176-80, 186, 192, 197, 200, 205, 251, 263, 265, 278, 344-45, 354, 387, 390, 403, 405
- Topinambour**, 278, 284
- Tournesol**, 277-80, 282, 284, 298, 342
- Trèfle**, 58, 65, 119-20, 205, 383
- Triticale**, 114, 249, 303, 328, 339
- Ug99**, 273, 280
- Usage limité (pesticides)**, 30, 75, 104, 106, 158, 171, 185, 188, 193, 198, 315, 319, 321, 342, 376-78, 382, 387
- Utilisation des terres**, 29, 92, 230, 233, 235-36
- Vache**, 23, 66, 91, 112, 125, 128, 130, 140, 145, 162, 206, 254, 257, 287-88, 293, 310, 313, 347, 362, 381, 384
- Vergers**, 23, 74, 76, 88, 154-56, 159, 178-81, 197-201, 316, 374, 379
- Virus**, 26, 87-91, 96, 99-100, 113, 151-52, 169, 175, 186, 196-98, 200-01, 223, 228, 374-75, 378, 380, 383, 388, 399-403, 406-07
- Volaille**, 23, 52, 61, 74, 140, 162, 167, 209, 212, 241, 244, 253-56, 258-59, 278, 287, 336, 373, 384-85, 389, 398